Aristóteles - Obra biológica

De Partibus Animalium
De Motu Animalium
De Incessu Animalium

Traducción del griego: Rosana Bartolomé
Introducción y notas: Alfredo Marcos



Sinopsis

"*Los tratados que a continuación se presentan forman parte de la obra biológica de Aristóteles. Es común afirmar -y responde a la verdad- que conservamos más líneas de Aristóteles sobre los vivientes que sobre ningún otro tópico. Quizá, como en ningún otro terreno, observamos en ellas la curiosidad por el conocimiento de la naturaleza, la pasión por comprender los seres vivos y la atención continua y trabajosa a su estudio. La dedicación de Aristóteles al estudio de los vivientes no fue cuestión sólo de una época más o menos prolongada de su vida. No hace falta más que constatar la enorme extensión de los datos que proporciona, la profundidad reflexiva con que los trata y el aprecio que muestra hacia los vivientes para percatarse de que su estudio fue para el autor una pasión continua.*" (Alfredo Marcos, *Introducción*)

Esta edición está preparada por los profesores **Rosana Bartolomé** (traducción) y **Alfredo Marcos** (introducción y notas críticas). En ella se nos presentan estos tres importantes textos, traducidos con la profusión y el rigor del profundo conocimiento del griego antiguo que posee Rosana Bartolomé. La edición se encuentra complementada por la abundante introducción crítica de Alfredo Marcos que no sólo aborda de modo erudito los distintos aspectos de la obra biológica del filósofo de Estagira sino que, además, aprovecha para presentarnos un interesante retazo biográfico del mismo.

Rosana Bartolomé (Zaragoza, 1969), estudia Filología clásica en la Universidad de Valladolid. Viajera incansable, recorre toda Grecia empapándose de lengua, cultura y costumbres. Realiza cursos de griego moderno en Rhodas, Tesalónica y Creta y colabora en programas de intercambio con alumnos de Educación Secundaria. Trabaja como profesora de Latín y Griego en el Instituto de Enseñanza Secundaria Ribera del Duero de Roa de Duero (Burgos) y completa su formación sobre el mundo heleno traduciendo textos como los que os presenta: *De partibus animalium, De motu animalium* y *De incessu animalium*.

Alfredo Marcos (León, 1961), es Doctor en Filosofía por la Universidad de Barcelona, profesor de Filosofía de la Ciencia en la Universidad de Valladolid, donde ha sido también Director del Departamento de Filosofía. Durante años ha centrado su investigación en el pensamiento de Aristóteles y en su utilidad para el debate postmoderno. Ha publicado más de una decena de libros y más de cincuenta artículos en revistas nacionales e internacionales, como *Studies in History and Philosophy of Science*. Entre sus libros cuentan *Aristóteles y otros animales* (PPU, Barcelona, 1996), *Hacia una filosofía de la ciencia amplia* (Tecnos, Madrid, 2000), *El Testamento de Aristóteles* (Edilesa, Colección Novela Histórica, León, 2000), *Filosofía de la Ciencia. Nuevas dimensiones* (F.C.E., México, 2010). Como editor también ha producido varios libros, el último de ellos titulado *Arte y Ciencia, mundos convergentes* (Plaza y Valdés, Madrid y México, 2010). Y entre sus numerosos capítulos de libro, el último lleva por título *Bioinformation*, y está incluido en el libro *Information and Living Systems: Philosophical and Scientific Perspectives* (MIT Press, 2010). Ha impartido clases y conferencias en numerosas universidades españolas, así como en Italia, Francia, México, Argentina y Colombia. También ha colaborado en prensa diaria (*El mundo*, *ABC*, *La Crónica*, *Diario de León*, *El Norte de Castilla*…). Muchos de sus escritos pueden consultarse en:

www.fyl.uva.es/~wfilosof/webMarcos/

Luarna

Aristóteles - Obra biológica (De Partibus Animalium, Motu Animalium, De Incessu Animalium)

www.luarna.com

Portada: *Fresco de los delfines* - Knossos (detalle)

Madrid, marzo de 2010

ISBN: 978-84-92684-73-1
Versión 1.0 (29-03-2010)

Obra biológica

De Partibus Animalium
De Motu Animalium
De Incessu Animalium

Aristóteles

Traducción del griego
Rosana Bartolomé

Introducción y notas
Alfredo Marcos



[Índice]

Introducción

Aristóteles (384-322)

El último año de la vida de Aristóteles transcurrió en la isla de Eubea. Allí, en la ciudad de Calcis, disponía de una casa heredada de su madre. La isla aparece en el Egeo, recostada sobre la fachada oriental de la península helénica, como formando el complemento de la recortada línea costera. En algunos puntos Eubea dista de la península apenas un brazo de mar. Para Aristóteles, la casa materna no estaba poblada de recuerdos infantiles; no lo estuvo ni siquiera para su madre. Probablemente los abuelos maternos de Aristóteles, griegos de origen Jonio, habrían abandonado estas tierras de Eubea ya antes del nacimiento de su madre para establecerse como colonos en la península de Calcidia, que pende sobre el mismo mar Egeo, pero desde el norte. Aristóteles nació en la ciudad de Estagira (hoy Stavro), situada en la costa noroccidental de Calcidia. En Eubea, buscaba Aristóteles, en las horas que de algún modo sabía finales, un lugar de asilo, una plaza segura en la que olvidar la violencia ateniense y poner en orden sus recuerdos y sus últimas voluntades.

Desde Calcis de Eubea escribió a su amigo Antípatro (gobernador por entonces de Grecia y Macedonia en nombre del gran Alejandro) que "respecto a los honores que me fueron concedidos en Delfos, y de los que acabo de ser privado, no puedo decir que me importen mucho, pero tampoco que no me importen nada". Aristóteles, hombre ponderado, siempre amante de la prudencia y del sentido común, había sido, en efecto, honrado con una placa en Delfos, en agradecimiento a su minucioso trabajo sobre la historia de los Juegos Píticos. También había recibido de Atenas el reconocimiento a su labor como educador. Pero en el último año, con las noticias de la muerte de Alejandro en Babilonia, todo se había tornado difícil y hostil. Las placas de reconocimiento ubicadas en Delfos y Atenas habían sido removidas y Aristóteles sentía el peligro

próximo. La acusación de impiedad sería -fue- el primer paso y, más tarde, la suerte de Sócrates parecía esperarle.

Como de costumbre entre los griegos, la fácil acusación de impiedad no era sino la cara visible de otros motivos más hondos para el odio. Aristóteles era amigo de la corte de Macedonia, lo había sido abiertamente a lo largo de su vida, se carteaba con Antípatro y con el propio Filipo, padre de Alejandro, de cuya educación, como es bien sabido, se había encargado durante dos años. Esta relación venía de lejos, pues ya el padre de Aristóteles, de nombre Nicómaco y también hijo de colonos procedentes probablemente de la isla de Andros, había sido médico en la corte Macedonia, con el rey Amintas III. En Atenas, por otra parte, existía un fuerte partido nacionalista y xenófobo, liderado por el gran orador y reputado demagogo Demóstenes. Los nacionalistas atenienses nunca vieron con buenos ojos la ampliación de la unidad de los griegos bajo el liderazgo de la corte de Macedonia y siempre consideraron a Aristóteles un *meteko* tan sospechoso como bien relacionado. En los momentos álgidos de Filipo y Alejandro, sus buenas relaciones con éstos le habían garantizado la seguridad en Atenas, pero los rumores sobre la muerte de Alejandro comenzaban a arreciar por el verano del 323. Además, el propio Aristóteles se había distanciado ya de Alejandro por los nuevos modos orientalizantes adquiridos por éste y por el cruel trato que había dispensado a Calístenes (pariente de Aristóteles que había servido a Alejandro como cronista de hazañas bélicas). En el Otoño de ese mismo año Aristóteles consideró que debía ponerse a salvo él mismo y buscar un lugar seguro para los suyos.

La acusación de impiedad, al margen de los motivos auténticos, se basó en un poema escrito años atrás por Aristóteles, en el que, según sus detractores, divinizaba a Hermias, quien había sido tirano de Atarneo, en los Dardanelos, y amigo muy querido de Aristóteles. Éste había pasado

varios años, parece que felices y fructíferos, en la ciudad de Assos, próxima a Atarneo. El motivo de su desplazamiento a esta zona también estuvo relacionado con sus desavenencias con los nacionalistas atenienses y coincidió, como se puede presumir, con otro momento de tensión entre Pella, la capital de Macedonia, y Atenas. Filipo había emprendido una campaña contra las ciudades de Calcidia, y había asaltado alguna de ellas, por entonces aliadas de Atenas. Incluso la ciudad de Estagira, lugar de nacimiento de Aristóteles, había sido arrasada por las tropas de Filipo. Así pues, por el año 348 la tensión entre las dos capitales hacía muy difícil la situación de Aristóteles en Atenas. A ello se suma la muerte de Platón (en el 348 ó 347) quien dejó la Academia en manos de su sobrino Espeusipo, con el que Aristóteles tenía discrepancias intelectuales. Decidió entonces aceptar la invitación de Hermias y trasladarse a Assos. La salida de Atenas, centro cultural de la época, fue forzada, pero durante el exilio halló Aristóteles buenos amigos, como Hermias, discípulos ávidos de aprender, como Teofrasto y una esposa, Pythia, sobrina o hija adoptiva de Hermias, con la que parece que fue feliz y de la que tuvo una hija también llamada Pythia. Desde Assos se desplazó durante algún tiempo a Mitilene, en la isla de Lesbos, tierra natal de Teofrasto. Durante su estancia de cinco años en Assos y Mitilene, Aristóteles dio con el tiempo y la distancia que a veces se requieren para la reflexión y para la observación cuidadosa de la naturaleza.

Tras este período, Aristóteles fue llamado a la capital de Macedonia, Pella, para cuidar de la educación de Alejandro y también para informar a Filipo sobre la posibilidad de utilizar Atarneo como cabeza de puente en una proyectada campaña contra los persas. Por supuesto, los persas no tardaron en sospechar alguna alianza entre Filipo y Hermias. Capturaron a éste y le sometieron a tortura hasta la muerte. Los planes de Filipo se vieron frustrados y Aristóteles sufrió con dureza la pérdida de quien era para él un amigo. Ahora, ya al final de sus días, debía parecerle ex-

traño a Aristóteles que el poema compuesto con ocasión de la muerte del amigo, tantos años atrás, tan conocido y notorio, fuese rescatado como ficticia piedra de escándalo y base de acusación.

La acusación contra quien fue maestro de Alejandro se formulaba precisamente cuando éste se suponía muerto. La función de Aristóteles como preceptor de Alejandro ocupó dos años de sus vidas, entre el 342 y el 340. Al final de dicha época contaba Alejandro dieciséis años. En ese momento se hizo cargo por primera vez de la regencia de Macedonia, en ausencia de Filipo. Aristóteles aún temía no estar seguro en Atenas, por lo que no regresó directamente, sino que acudió con su familia y algunos discípulos a su ciudad natal de Estagira, ya reconstruida por los macedonios en parte gracias a la mediación del propio Aristóteles.

No sabemos qué sentía Aristóteles en su último retiro de Eubea, no nos consta que añorase la actividad y la vida cultural de Atenas, pero, ciertamente, eso fue lo que ocurrió tras su primera salida de esta ciudad. Así pues, allá por el 335, desde su tierra natal de Estagira, volvió al centro intelectual que, tiempo atrás, durante su juventud, entre los diecisiete y los treinta y siete años, había frecuentado. Desde el punto de vista político no podía ser mejor hora, Alejandro se había hecho ya con las riendas de lo que comenzaba a ser un gran imperio, acababa de derrotar a los tebanos y desde Atenas, quienes, como Demóstenes, habían azuzado el conflicto, rendían en ese momento honores al vencedor.

Era el tiempo, pues, de volver a Atenas. La primera vez que Aristóteles pisó esta ciudad contaba tan sólo diecisiete años (aunque corren noticias inciertas de un viaje anterior). Llegaba con el bagaje intelectual de quien ha crecido en una familia *asclepíada*. El propio padre de Aristóteles había sido un prestigioso médico y en la familia materna también había profesionales de la medicina. En esos tiempos, los saberes de la profesión médica se transmitían de padres a hijos. Es pues más que probable que

la inclinación de Aristóteles hacia los estudios naturalistas se hubiese desarrollado ya antes de su primer viaje a Atenas, de la mano de su padre. Pero Aristóteles también traía a Atenas su curiosidad, su amor al saber y las expectativas generadas en su alma por la lectura de alguna obra de Platón, probablemente el *Fedón*. En la época de su primer viaje a Atenas habían muerto ya los padres de Aristóteles y éste vivía bajo la tutela de su hermana mayor y el esposo de la misma, a los que profesó siempre cariño y agradecimiento. Es probable que llegase a tener noticia de la obra de Platón a través de su tutor.

Cuando regresa a Atenas, tras su época de viajes por Assos, Mitilene, Pella y Estagira, lo hace no ya como un muchacho desconocido, sino como un intelectual prestigioso, con una obra ya importante, con discípulos brillantes, con reconocidas conexiones con el hombre más poderoso del momento y, en consecuencia, sin ninguna necesidad de integrarse de nuevo en la Academia fundada por Platón.

Cuando llegó por primera vez a Atenas para estudiar en la Academia, Platón se encontraba en Sicilia, en uno de sus frustrantes viajes a la isla. La Academia estaba regida, en su ausencia, por el gran astrónomo Eudoxo. El contacto con intelectuales de primera línea, como Eudoxo y el propio Platón, resultaba sin duda atractivo para el joven Aristóteles. Pero al arribar a Atenas por segunda vez, ya en su madurez, la Academia se hallaba regida por Jenócrates, a quien Aristóteles podía considerar de menor talla intelectual que él mismo.

A veces se ha comentado que quizá Aristóteles se sintió desairado por no haber sido nombrado por Platón como su sucesor. Lejos de ello, no pudo ni siquiera haberlo esperado, ya que la gestión de la Academia llevaba aparejada la de sus bienes inmuebles en la ciudad de Atenas, en la que Aristóteles, un extranjero, se sabía sin derecho a ser titular de tal tipo de propiedades.

Además, el rumbo intelectual tomado por la Academia platónica, muy sesgado hacia la matemática, tampoco parecía atraer demasiado a Aristóteles, centrado en estudios naturalistas. En consecuencia, decidió establecer su propia escuela en Atenas. Lo hizo en los jardines públicos del santuario dedicado a Apolo Liceo, de donde toma nombre su escuela, también llamada peripatética, ya que el santuario contaba en su arquitectura con un perípato o paseo porticado.

En el ambiente intelectual del Liceo, Aristóteles debió sentirse a gusto entre sus nuevos discípulos y otros que ya se habían convertido en profesores y conducían la investigación en amplias zonas del saber, como por ejemplo Teofrasto, quien se encargó de modo más directo de los estudios botánicos. La dirección y orientación investigadora de un centro que ganaba prestigio, el cultivo de la ciencia y la reflexión filosófica, ambas de modo conjunto, fueron la ocupación principal de Aristóteles durante su segunda estancia en Atenas que, como la primera, también se vio truncada por problemas de carácter político.

Ahora, en Calcis de Eubea, Aristóteles escribía a su amigo Antípatro con la conciencia de que acababa de dejar de nuevo el centro del mundo, con la sensación de encontrarse sólo y aislado, refugiado, como él mismo nos cuenta, en la poesía. Creyó Aristóteles que había llegado para él el momento de hacer testamento. A través de las cláusulas del mismo, que nos han sido transmitidas por Diógenes Laercio, apreciamos que la soledad de Aristóteles no era tan completa como él mismo parecía percibirla; atisbamos la presencia siempre cariñosa junto al pensador de la que fue su segunda mujer, Herpiles, apreciamos la cercanía sus hijos, Pythia, hija de Pythia, y Nicómaco, hijo de Herpiles, de su sobrino Nicanor, hijo de la hermana mayor de Aristóteles y del que éste cuidó en ausencia de sus padres, adivinamos el trabajo fiel de Teofrasto en Atenas al frente ya del Liceo. Para todos ellos tiene Aristóteles en su testamento amorosas pala-

bras de agradecimiento. Para los muertos el recuerdo: menciona a sus padres, Efestiada y Nicómaco, a los que fueron sus tutores, Arimneste y Proxeno, para los que pide la construcción de monumentos fúnebres, y a su primera mujer, Pythia, junto a la cual solicita ser enterrado. Hace también diversas observaciones sobre sus esclavos, entre ellas que ninguno de los hijos de los mismos sea vendido, que queden al servicio de su familia y que se les de la libertad cuando adultos.

Fue Aristóteles -parece- persona de talante bondadoso y amante de su familia, amigos y discípulos, como nos lo indican su testamento y algunas reflexiones con que nos topamos a lo largo de su obra, como por ejemplo las páginas dedicadas a la amistad en sus escritos éticos, o el elogio a su maestro Platón de quien dijo que había sido hombre bueno y dichoso a quien los malvados no tienen ni siquiera el derecho de alabar. Con sus limitaciones, con sus incongruencias, con la perspectiva de su tiempo -hoy nos parece doloroso que en su obra no haya un pronunciamiento claro contra la esclavitud, pero sólo más tarde la idea de hermandad entre los hombres vendría a integrarse en el caudal cultural de occidente desde el cristianismo-, con todo, su obra constituye uno de los grandes frutos de la creatividad humana, del amor a la realidad y al saber. Y su persona, por lo que podemos vislumbrar a tal distancia, no desmerece en dignidad.

Este hombre, que Diógenes Laercio nos retrata con ojos pequeños, piernas delgadas y voz balbuciente, que vestía cuidadamente, llevaba la barba y el cabellos recortados, este hombre que moría en Eubea con el estómago dolido, dejaba tras de sí, además de una institución prestigiosa en pleno funcionamiento y la mejor biblioteca privada de la antigüedad, una obra intelectual que aún hoy, en muchos de sus extremos, permanece viva. Aristóteles fundó y dio forma para muchos siglos a la ciencia de la lógica, escribió sobre el lenguaje, nos legó tratados acerca de la retóri-

ca y la poética, sobre física y cosmología, en torno a la política y a la ética, escribió también sobre economía, meteorología o química y biología, reflexionó con enorme profundidad sobre el conocimiento humano y construyó una de las mejores explicaciones metafísicas de la realidad. Fue, en definitiva, el inventor de un buen número de disciplinas científicas y el fundador de gran parte de las filosóficas, en el caso de que para él esta distinción hubiese tenido algún sentido.

Tras la muerte de Aristóteles las tornas cambiaron de tal manera que Antípatro, su albacea testamentario y amigo, volvió a ocupar Atenas. Demóstenes acabó suicidándose. Las placas en honor de Aristóteles fueron repuestas. Incluso el nuevo gobernador de Atenas fue un miembro del Liceo. Y, como sabemos, bajo la influencia intelectual de esta escuela ateniense y de su fundador comenzó a cultivarse la ciencia en la ciudad egipcia de Alejandría.

La obra biológica

Los tratados que a continuación se presentan forman parte de la obra biológica de Aristóteles. Es común afirmar -y responde a la verdad- que conservamos más líneas de Aristóteles sobre los vivientes que sobre ningún otro tópico. Quizá, como en ningún otro terreno, observamos en ellas la curiosidad por el conocimiento de la naturaleza, la pasión por comprender los seres vivos y la atención continua y trabajosa a su estudio. La dedicación de Aristóteles al estudio de los vivientes no fue cuestión sólo de una época más o menos prolongada de su vida. No hace falta más que constatar la enorme extensión de los datos que proporciona, la profundidad reflexiva con que los trata y el aprecio que muestra hacia los vivientes para percatarse de que su estudio fue para el autor una pasión continua. Cierto que en ocasiones pudo dedicar más tiempo a la ob-

servación, como parece que hizo en su etapa de Assos y Mitilene, pero la reflexión sobre los seres vivos, las lecturas acerca de los mismos, las conversaciones con expertos, con pescadores y criadores, médicos y veterinarios, parecen haber ocupado un lugar importante a lo largo de su vida. Además, podemos suponer que de la mano de su padre también cultivó el estudio y observación de los seres vivos, y, por otro lado, en el seno del Liceo se prestaba atención preferente a este tipo de estudios, tanto por parte de Aristóteles como de Teofrasto. De manera que la atribución del interés por los vivientes a una etapa limitada de la vida de Aristóteles no deja de ser una simplificación en gran medida procedente de la llamada lectura genética -realmente habría que decir cronológica- de su obra.

Creemos, por tanto, que la mejor manera de entender la obra de Aristóteles y la génesis de la misma es precisamente bajo la metáfora de la ontogénesis del ser vivo. Su obra es un cuerpo vivo: Aristóteles leía, conversaba y leía, observaba, experimentaba -como establece Rom Harré- y leía, reflexionaba larga y hondamente, escribía, reflexionaba mientras escribía, volvía una y otra vez sobre el mismo problema, tomaba otra bifurcación y proseguía. La epigénesis de su obra va avanzando por diferenciación. Cada vez que trata un problema, sin anular completamente sus ideas anteriores sobre el mismo, las matiza, las especifica, las acerca más a la realidad de las cosas. La obra de Aristóteles, y en especial sus escritos biológicos, por lo que sabemos, estuvieron abiertos a sucesivas revisiones cada vez que eran utilizados en el Liceo.

Así pues, de la obra aristotélica conservada una parte importante por extensión y contenido está constituida por escritos biológicos. Tres de ellos son grandes tratados a los que solemos referirnos por el nombre latino (que figura entre paréntesis junto al griego): *Sobre las partes de los animales* (*De Partibus Animalium*, Περὶ ζῴων μορίων), cuya traducción figura

en el presente volumen, *Historia de los animales* (*Historia Animalium*, Περὶ τὰ ζῷα ἱστορίαι), *Sobre la generación de los animales* (*De Generatione Animalium*, Περὶ ζῴων γενήσεως). A éstos hay que añadir el tratado *Sobre el alma* (*De Anima*, Περὶ ψυχῆς) que puede ser tomado como puente entre la biología general, por un lado, y la metafísica y la ética por otro. Conservamos asimismo dos pequeñas monografías también traducidas en el presente volumen: *Sobre la locomoción de los animales* (*De Incessu Animalium*, Περὶ ζῴων πορείας) y *Sobre el movimiento de los animales* (*De Motu Animalium*, Περὶ ζῴων κινήσεως), importante como fundamento, junto con *el De Anima* y la obras éticas, de la teoría aristotélica de la acción. Como tendremos que referirnos a todos ellos con frecuencia, utilizaremos las abreviaturas: *PA*, *HA*, *GA, DA*, *IA* y *MA* respectivamente.

Algunas otras obras, de tema entre psicológico y biológico, aparecen agrupadas bajo el título común *Parva Naturalia* (*Pequeños estudios naturales*, que abreviaremos *PN*): *Sobre la sensación y lo sensible*, *Sobre la memoria y el recuerdo*, *Sobre el sueño y la vigilia*, *Sobre los sueños*, *Sobre la adivinación por los sueños*, *Sobre la vida larga y breve*, *Sobre la vida y la muerte*, *Sobre la juventud y vejez* y *Sobre la respiración*.

Todos estos tratados menores, tanto los agrupados en *Parva Naturalia* como las monografías sobre la locomoción y sobre el movimiento de los animales, por su asunto y fecha estimada, están vinculados o bien al *DA* o bien a *PA*.

Se ha perdido una recopilación de leyendas y tradiciones sobre los animales fabulosos, un tratado sobre las plantas, una colección de descripciones sobre animales nunca publicada y un conjunto de dibujos anató-

micos a los que con frecuencia se refiere Aristóteles en sus tratados zoológicos[1].

Aristóteles dejó sin escribir, como meros proyectos anunciados, un tratado sobre la nutrición[2] y otro sobre la salud y la enfermedad.

Tenemos, en contrapartida, muy pocos textos biológicos griegos anteriores a Aristóteles[3]. Aún así, podemos mencionar algunos predecesores y fuentes de la biología aristotélica:

-Conocimientos populares obtenidos en la práctica de la pesca, caza, agricultura, cría de ganado; muchas veces conservados en obras de arte (decoración de ánforas, literatura homérica...).

-Medicina y farmacia popular griega cuyos orígenes hay que buscar en los conocimientos de los recolectores de raíces medicinales (ῥιζοτόμοι) y vendedores de remedios (φαρμακοπώλαι).

-Primera historiografía jonia, con sus observaciones geográficas y etnográficas ligadas al comercio, colonización y primeros viajes de exploración. Cabe mencionar, en especial, a Demócrito (460-371) y Heródoto (485-425) o Ctesias (*f.* hacia el final del siglo V a.C.). El saber biológico obtenido durante estos los viajes se incorporaba a los *periplos* o descripciones de costas (por ejemplo, el cartaginés Hanón tras circunnavegar la

---

[1] Acerca de un tratado sobre las plantas supuestamente aristotélico, puede verse Hett, 1980; y, en general, sobre obras de Aristóteles perdidas véase Chroust, 1973.

[2] Hay referencia a este tratado, por ejemplo, en *PN* 456b 5-6. En esta referencia Aristóteles parece hablar de un tratado ya escrito. En mi opinión, la parte central de *PA* puede ser vista como un tratado sobre la nutrición, pero allí también hay referencias a un tratado sobre la nutrición. En relación al tratado aristotélico sobre la nutrición puede verse Louis (1952).

[3] La obra zoológica de Aristóteles debió de ejercer, sobre los escritos de este campo, un "efecto resumen" similar al que tuvieron la geometría de Euclides, la astronomía de Ptolomeo o la botánica de Teofrasto en sus respectivos ámbitos. El aspecto impresionante de estos escritos obró en detrimento de la copia y conservación de otros anteriores sobre tópicos afines.

costa occidental de África en el siglo VI a.C., relata su sorprendente encuentro con animales que, por las trazas, debían de ser gorilas).

-Los escritos de los filósofos presocráticos. Existe una auténtica biología presocrática, cargada de implicaciones filosóficas que esperan ser rescatadas del olvido, pero que Aristóteles conoció muy bien. Hay que destacar a Anaximandro de Mileto (n. *c*. 610/609), Jenófanes de Colofón (*c*. 570-480), Pitágoras (*c*. 540-490) y el pitagórico Alcmeón de Crotona (*c*. 500), Parménides (*c*. 540-480), Empédocles de Acragas (*c*. 495-435), Anaxágoras (500-428), Diógenes de Apolonia (*c*. 450) y el ya dicho Demócrito de Abdera.

-Los estudios clasificatorios que se llevaron a cabo en la Academia, bajo la dirección de Platón (427-347) y Espeusipo (siglo IV a. C.), muy criticados por el propio Aristóteles.

-La medicina científica griega, de modo destacado la escuela hipocrática (Hipócrates de Cos vivió del 460 al 375).

-Las doctrinas sobre la procreación y la herencia de varios de los presocráticos citados y de médicos como Pólibo (segunda mitad del S. V a. C.) o Hipón de Regio (S. V a. C.).

-Los escritos sobre cría y selección de caballos de Simón de Atenas (primera mitad del siglo V a. C.) o de Jenofonte (el discípulo de Sócrates, *c*. 430-355).

-Las obras sobre dietética de los médicos Diocles de Caristo (mediados del siglo IV a. C.) o Mnesiteo de Atenas (mediados del siglo IV a. C.), ambas bajo la preocupación clasificatoria de la escuela platónica.

-Literatura botánica especializada, de cuyos autores poco o nada sabemos salvo a través de la obra de Aristóteles o Teofrasto.

-La sabiduría popular griega sobre los caracteres de los animales, muchas veces expresada en fábulas como las de Esopo (siglo VI a. C.)[4].

Todos estos conocimientos llegaron a Aristóteles por las vías más diversas. Nos consta que era un gran lector y que poseía una nutrida biblioteca, sabemos que incluso en la Academia se le apodaba "el lector", parece que por su costumbre, inusitada en la época, de leer sin articular los sonidos, sólo mentalmente. Por otra parte, los conocimientos médicos seguramente pudo obtenerlos en el seno de su propia familia, pues era frecuente entre los griegos que la profesión médica se comunicase de padres a hijos. Además, Aristóteles conversaba con expertos, e interrogaba a marineros, cazadores o ganaderos. Pero estas vías indirectas de acceso a la naturaleza viva no fueron las únicas que exploró Aristóteles. Él mismo llevó a cabo numerosas observaciones e incluso podemos decir sin faltar a la exactitud que realizó algún experimento (lo cual, por cierto, no era una práctica extraña entre los científicos griegos, en contra de lo que tradicionalmente se viene afirmando[5]).

Se tiende a pensar que no se encuentra en la obra biológica de Aristóteles experimentación en sentido estricto, pero sí observación. Parece claro que no realizó experimentos de modo sistemático y generalizado, pero podemos encontrar algún pasaje que responde a una concepción experimental. Por ejemplo, Rom Harré incluye entre en sus *Grandes experimentos científicos* el conocido texto de *HA* 561a 3 - 562a 20, en el que

[4] Puede hallarse información más detallada sobre la biología pre-aristotélica, griega y no griega, en Jahn, Lother y Senglaub (1989) y sobre las fuentes de la biología aristotélica en Manquat (1932, prácticamente todo el libro está dedicado a las fuentes de la biología de Aristóteles), Lones (1912), Le Blond (1939), Bourgey (1955), Louis (1964-69), Preus (1975), Byl (1980), Lloyd (1978, 1979, 1987), Gual (1992), Mosterín (1984), Vara (1990), Düring (1990). Sobre ciencia y conocimiento popular en Grecia puede verse G.E.R. Lloyd (1983).

[5] Véase a este respecto E. Pérez Sedeño, 1995 y G.E.R. Lloyd, 1987a.

Aristóteles relata el desarrollo embriológico del pollo. En relación al mismo Rom Harré afirma lo siguiente:

> ¿Pero en qué sentido puede decirse que este estudio sea un experimento? [...] En el uso controlado de la serie de huevos tenemos un ejemplo de técnica investigadora que presupone cierta interferencia y planificación[6].

Resulta un asunto controvertido el establecer en qué proporción son los datos resultado de la observación directa realizada por el mismo autor o sus colaboradores y en qué proporción se obtienen por vías indirectas, cuán indirectas son estas vías y si son o no sometidas a crítica. Podemos encontrar en la literatura todo tipo de opiniones, desde quien estima que la biología aristotélica reposa sobre una sólida base observacional[7], hasta quien hace de Aristóteles un "biólogo" especulativo y libresco. Aquí no podemos dirimir la cuestión, pero sí ofrecer una información plural de las diferentes posiciones. Lloyd (1966) cita como casos en contraste los estudios de Bourgey (1955) y Lewes (1864). Este último mantiene posiciones muy críticas respecto a la biología de Aristóteles:

> Hemos visto -afirma Lewes- que el título de gran observador no puede serle reconocido con justicia. Lejos de merecer este rango, él no puede ocupar plaza alguna, ni grande ni pequeña entre los hombres especialmente distinguidos como observadores, en el sentido científico del término [...] En la medida en que lo consideremos en su posición histórica, ninguna culpa seria puede justamente atribuírsele por no haber apreciado la importancia de la verificación[8].

---

[6]Harré, **1986**, pg. 31.
[7]Lones, 1912; D'Arcy W. Thompson, 1910, 1913; Lee, 1948.
[8]Lewes, 1864, pg. 376.

Aún dentro de la reciente literatura en español podemos encontrar serias diferencias; por ejemplo Carlos García Gual (1992) nos habla de los "minuciosos datos" recogidos por Aristóteles,

> hijo de médico, atento siempre a la justificación de los fenómenos, observador tan preciso como buen teórico, [que] combinaba las lecturas con la propia observación de los fenómenos.
>
> Hay -matiza García Gual- un gran fondo libresco en sus anotaciones, como se ha hecho notar. Pero hay también una gran dosis de observación personal, unida a las noticias recogidas de muy varios observadores: pescadores, cazadores, viajeros, etc.

Y justifica esta pluralidad de fuentes con el siguiente comentario:

> el investigador de la zoología que, como Aristóteles, intenta abarcar un repertorio animal muy extenso [...] debe surtirse de fuentes varias[9].

Jesús Mosterín en su estudio sobre Aristóteles de 1984, también apunta una opinión matizada:

> Lejos de la gran ciudad, lejos de los continuos debates de la Akademia, Aristoteles viviría una serie de años tranquilos y felices en el campo, junto al mar, confrontado con la naturaleza. En esas circunstancias, su interés de naturalista reprimido resurgió de un modo explosivo. No se cansaba de observar cuantos animales había en aquella zona [Assos y Mitilene] y de reflexionar y tomar notas de sus observaciones, ayudado en ello

[9] García Gual, 1992, pgs. 7, 8, 20.

> por su nuevo discípulo Theófrastos. Acompañaba también e interrogaba a pescadores, marineros, cazadores, ganaderos, apuntando cuanto oía y veía[10].

Más adelante añade Mosterín que, ya de vuelta en Atenas, Aristóteles y Teofrasto, junto con sus discípulos, hacían disecciones, disecaban especímenes, dibujaban y tomaban notas. Hay pasajes a través de los cuales casi podemos vivir en directo una de aquellas sesiones de disección[11] y otros en los que se pondera el estudio inmediato de los animales, incluso de los más sencillos[12].

Pero Mosterín no deja de anotar también la afición lectora de Aristóteles:

> leyó incansablemente cuanto caía en sus manos, tomando notas y recopilando todo tipo de colecciones, incluida una sobre animales legendarios[13].

Por otra parte, las noticias recibidas de boca de los entendidos no solían ser puestas en duda y algunas de las llegadas por la lectura son aceptadas sin más. Jesús Mosterín cita la afirmación de que los cocodrilos mueven, a diferencia del resto de los animales, la mandíbula superior[14]. Esta supuesta observación está tomada de un texto de Herodoto y no fue

---

[10]Mosterín, 1984, pg. 240.
[11]*HA* 565b 15, *HA* 533a 3.
[12]Por ejemplo, el muy citado *PA* 644b 28-645a 5.
[13]Mosterín, 1984, pg. 244.
[14]*HA* 492a 23 y 516a 23.

sometida a comprobación; de haberlo sido -afirma Mosterín- Aristóteles hubiese podido ver que es falsa.

En resumen, a pesar de cierta dosis de credulidad poco crítica y de su afición a obtener datos de la lectura,

> Aristóteles -apunta Jesús Mosterín- no siempre se contentaba con noticias de segunda mano. Siempre que la ocasión se presentaba, observaba por sí mismo los pájaros del bosque, los animales domésticos, los peces y los pulpos del mercado, etc. Es evidente que él mismo ha observado directamente la mayor parte de los animales de los que habla, y que incluso había realizado disecciones de muchos de ellos[15].

En contraposición, el empirismo aristotélico pierde terreno en la introducción que José Vara Donado (1990) antepone a su traducción de *HA*. Aquí las observaciones directas son las menos, las amables charlas con expertos se rebajan a consultas de obras que compendiaban esa información e incluso las lecturas se presumen, no de los textos originales, sino de antologías y resúmenes al uso:

> Mucho más que a observaciones personales e incluso más que a informaciones de primera mano, Aristóteles es, en lo que a *HA* concierne, un enciclopedista deudor de viejas noticias y tradiciones que le llegan a él y que él toma sin someterlas a crítica y comprobación. [...] Aristóteles no utilizó directamente las fuentes o autores a los que hace referencia sino otras fuentes intermedias entre los autores propios y él mismo[16].

---

[15]Mosterín, 1984, pg. 246-7.
[16]Vara Donado, 1990, pgs. 25 y 28.

La diferencia, como puede verse, es de grado, pero no por ello deja de ser importante. Es cierto, como indica Vara, que la observación del desarrollo embrionario del pollo aparece, antes que en Aristóteles[17], en el tratado hipocrático *Sobre la naturaleza del niño*, capítulo 29. Ahora bien, que las observaciones mencionadas se realizasen con antelación no demuestra que el propio Aristóteles no las repitiera. De hecho todo parece indicar que el autor hipocrático no realizó la observación del desarrollo del polluelo, meramente sugirió un ingenioso sistema para llevarla a cabo, sistema que, esta vez sí, fue efectivamente seguido por Aristóteles[18]. El texto hipocrático reza como sigue:

> Tómense veinte o más huevos, y pónganse a empollar con dos o más cluecas. Después, a partir del segundo día de incubación, hasta el último, el de la eclosión, se va retirando diariamente un huevo que se abre para examinarlo. Se encontrará que todo concuerda con lo que he dicho, hasta el extremo de que la naturaleza del ave debería ser comparada con la del hombre[19].

El largo texto de Aristóteles describe hasta el detalle el proceso experimental y relata con toda suerte de pormenores lo que llega a observar. Citaré una pequeña selección del pasaje referido a fin de que pueda captarse el tenor del mismo:

> El primer indicio del embrión se tiene después de tres días y tres noches [...] Aparece el corazón, semejante a una mota de sangre [...] Desde él parten dos conductos venosos, que contienen sangre, y que tienden, siguiendo un curso sinuoso... [...] El cuerpo queda diferenciado, siendo al princi-

---

[17]*HA* 561a 6-562a 21.
[18]Véase a este respecto Harré, 1986, pg. 21 y ss.
[19]*Sobre la Naturaleza del niño*. Trad. según Harré 1986.

> pio blanquecino y muy pequeño [...] los ojos están muy hinchados y sobresalen en gran medida [...] cuando el polluelo tiene ya diez días todas sus partes son visiblemente distinguibles. La cabeza sigue siendo mayor que el resto de su cuerpo, y los ojos mayores que la cabeza, pero todavía carentes de visión. Si hacia este tiempo se le extraen los ojos, se encuentra que son mayores que habichuelas y negros; si se retira la capa de la cutícula, se encuentra en su interior un líquido blanco y frío, que reluce intensamente a la luz del sol; pero sigue sin haber sustancia dura ninguna...[20]

El ya citado Harré, sobre el experimento del polluelo, expresa su impresión en estos términos:

> Al leer la descripción de Aristóteles, sin duda nos llamará la atención tanto la claridad de la descripción, reflejo del cuidado y atención con que fueron observadas las distintas etapas, como su evidente comprensión de los principios fisiológicos más importantes que intervienen, especialmente en lo diferenciado de los papeles de la yema y la clara[21].

No se puede perder de vista la enorme cantidad de datos cosechados, muchos de los cuales parecen haber sido obtenidos directamente o a través de lecturas y conversaciones de primera mano. Así, por ejemplo, en un análisis detallado y ponderado de la cuestión, como es el de Lloyd (1987), no dejan de aparecer aspectos que señalan el valor de las observaciones realizadas por Aristóteles: reconocimiento frecuente de la nece-

---

[20]La cita comienza en *HA* 561a 6 y el texto prosigue en el mismo tono hasta 562a 20. Trad. de los fragmentos seleccionados según Harré 1986.
[21]Harré, 1986, pg. 31.

sidad de más observaciones para dirimir un tema, dudas expresadas sobre informes que recibe, rechazo de alguno de ellos como claramente falso, rechazo en algunos aspectos de prejuicios de la época y refutación de algunas teorías mediante observaciones. Todos estos aspectos aparecen convenientemente ejemplificados en el texto de Lloyd[22]. El propio Lloyd, en un estudio sobre la base empírica de los *Parva Naturalia*, afirma que

> los tratados zoológicos muestran familiaridad con una gama considerable de especies animales; la exactitud de muchas de sus descripciones de partes externas e internas de los animales y de aspectos del comportamiento animal ha sido a menudo correctamente alabada, y en muchos casos su explicación refiere a, o presupone, un uso de la disección, ya sea llevada a cabo por el mismo Aristóteles o por sus colaboradores[23].

Podemos encontrar estudios detallados de la observación en la biología de Aristóteles, tanto en Manquat (1932) como en Bourgey (1955). Manquat asegura que Aristóteles

> se entregó a investigaciones personales, y sin duda numerosas. Encontramos la huella en su *Historia de los Animales*, tanto por lo que dice como por lo que sobrentiende[24].

[22]Lloyd, 1987, pgs. 53-63.
[23]Lloyd, 1978, pg. 215. Véase también Lloyd, 1966 [1987], donde valora la función crítica de las disecciones respecto a la teoría de la diferenciación sexual y otras (pgs. 56, 75, 79) y el papel de la observación en *Mete* (pgs. 77-8).
[24]Manquat, 1932, pg. 83. Se pueden encontrar multitud de ejemplos de observación directa a lo largo del capítulo 10.

Por su parte, Bourgey, tras recorrer una serie de indicios concluye:

> Espontáneamente nos vemos llevados a establecer un paralelo entre los trabajos seguidos en este dominio y la constitución de grandes colecciones (*synagogaí*) de hechos políticos y sociales [...] Es verdaderamente el mismo espíritu de investigación minuciosa y precisa el que encontramos en todas partes[25].

No es éste el contexto propio para abordar una investigación exhaustiva sobre la cantidad y calidad de la observación en la biología de Aristóteles pero, del repaso que hemos hecho de la literatura pertinente, parece desprenderse que Aristóteles manejaba una enorme cantidad de datos empíricos que probablemente tomaba de la observación directa y de la observación mediada por alguno de sus discípulos, de la consulta directa a expertos y de la lectura de obras de todo tipo, entre las que se pudieron contar obras de expertos y también, por qué no, compendios de donde obtuvo referencias indirectas. Téngase además en cuenta que sólo la observación directa pudo posibilitar la elaboración de los dibujos anatómicos llevados a cabo por Aristóteles y a los que éste se refiere en numerosas ocasiones a lo largo de sus escritos biológicos. La reducción de toda la base empírica a lecturas de compendios al uso, en mi opinión, es tan improbable como la atribución de la recogida de datos a un supuesto contingente de expedicionarios puesto por Alejandro al servicio de su maestro[26].

---

[25]Bourgey, 1955, pg. 94.
[26]Tal noticia rueda ya desde Plinio (*Hist. Nat.* libro VIII, c. 16). De él la recoge Camus, traductor a la lengua francesa de *HA* allá por el 1783. En la nota de su traducción se puede leer que Alejandro puso a disposición de Aristóteles algunos miles de hombres y una suma de dinero que Ateneo

Por lo que hace al propio contenido y estructura de los tratados, no ya a las fuentes de información, nos referiremos en breve a *HA*, *GA* y *DA* y reservaremos apartados especiales para los tratados aquí traducidos: *PA*, *IA* y *MA*

El más extenso de todos los tratados biológicos, ***Historia Animalium***[27], es un escrito en diez libros de los cuales los seis primeros y gran parte del VIII son obra del propio Aristóteles. El libro VII, la parte final del libro VIII y el IX parecen de autoría diversa, pero integrados en el cuerpo general del tratado por el mismo Aristóteles y el libro X es un añadido tardío.

Este esquema resulta una simplificación excesiva si no se advierte, en primer lugar, que existen fragmentos ajenos al autor interpolados aún en los libros primeros (por ejemplo, las descripciones minuciosas del camaleón y de los monos en el libro II capítulos 11 y 8 respectivamente) y material aristotélico en los últimos. En segundo lugar, hay que mencionar la falta de unanimidad que se produce en los especialistas, desde Düring que tiende a aceptar como aristotélicos sólo los libros I al VI y parte del VIII, hasta Balme que defiende la autoría aristotélica de todos menos el X[28].

En cuanto a la estructura de la obra, se constata la existencia de un claro plan unitario. El libro I contiene una introducción en la que se enuncia la intención de exponer las *diferencias* (es decir, los caracteres o rasgos) en

---

estimaba aledaña a los 800 talentos. Eliano, empero, atribuye la generosa donación a Filipo (Camus, 1783 pg. XX del Vol. I).

[27] Menciono sólo algunas ediciones relativamente recientes y accesibles: D'Arcy W. Thompson (1910), Balls (1947), Tricot (1957), Louis (1964-69), Peck (1965-70), Lanza y Vegetti (1971), Vara Donado (1990), Balme (1991), Pallí (1992).

[28] Quien quiera seguir el pormenor de la cuestión puede ver, por ejemplo, Balme (1987, y la introducción a su traducción de *HA* VII-X de 1991); y Düring (1990).

cuanto a las partes (diferencias morfológicas), vida (fisiológicas), carácter (psicológicas) y acciones (etológicas) de los seres vivos.

El estudio morfológico atenderá primero a las *partes no homeómeras*, en los libros I y II, y después a las *partes homeómeras* en el libro III. Las partes no homeómeras son aquéllas cuyas partes no son formalmente iguales al todo, por ejemplo, las partes de la cabeza no son, a su vez, cabezas. Las homeómeras son aquéllas cuyas partes son formalmente iguales al todo; una parte de sangre es sangre y una parte de carne es carne (por supuesto, hasta cierto límite de finura en la división). La distinción mencionada coincide sensiblemente con la que se hace hoy entre órganos y miembros, por una parte, y tejidos, por otra.

Aristóteles comienza la exposición, tanto de las partes homeómeras como de las no homeómeras, por el caso del hombre y procede desde ahí a través de las diferentes clases de animales sanguíneos (entre los que incluye los que hoy llamamos mamíferos[29], reptiles, anfibios, aves, peces). A continuación aborda el estudio morfológico de los animales no sanguíneos o carentes de sangre roja, como cefalópodos (sepias, calamares...), crustáceos (langostas, gambas, cangrejos...), testáceos[30] (mejillones, ostras y también erizos de mar...) e insectos (entre los que incluye también arácnidos). Todo ello ocupa la primera mitad del libro IV.

---

[29]Utilizo aquí la nomenclatura que nos resulta más habitual, pero ha de tenerse en cuenta, por ejemplo, que los mamíferos actuales equivalen sólo aproximadamente a los *cuadrúpedos vivíparos* de Aristóteles: nosotros incluimos entre los mamíferos a los monotremas, como el equidna y el ornitorrinco, que son ovíparos.

[30]Algunas clases de moluscos (gasterópodos y lamelibranquios) son incluidos por Aristóteles, junto con erizos de mar y ascidias, en una especie de cajón de sastre que denomina "*ostrakoderma*" y que suele traducirse por "*testáceos*", es decir, animales dotados de concha. Los testáceos, así entendidos, no tienen correspondencia en la sistemática actual (el término se emplea actualmente para un orden de protozoos rizópodos que no tiene nada que ver con los *ostracodermos* de Aristóteles)

El orden adoptado se debe a que, según Aristóteles, el hombre es para nosotros el más conocido de todos los animales; de manera que, por analogía y comparación, puede ofrecernos la clave para el estudio del resto. La gran división aristotélica de los animales en sanguíneos y no sanguíneos equivale a la división, más familiar para nosotros, entre vertebrados e invertebrados.

La segunda mitad del libro IV atañe ya a cuestiones fisiológicas relacionadas con los sentidos y la voz de los animales.

El libro V da comienzo a un prolijo estudio de la generación de los animales que se prolonga en el libro VI. Pero esta vez empieza a recorrer la escala por el lado opuesto, desde los animales que supone que se reproducen sin necesidad de progenitores, como algunos insectos y testáceos, en un extremo, hasta los mamíferos o, en términos aristotélicos, cuadrúpedos vivíparos, en el otro. El libro VI, continuación del V también en cuanto al contenido, se interrumpe sin la acostumbrada recapitulación.

El libro VII, aunque de autoría dudosa, encaja perfectamente en la serie ya que contiene un estudio de la reproducción humana. Quizá haya sido tomado de un tratado hipocrático anterior e integrado en el conjunto de la obra por el mismo Aristóteles, aunque sobre este punto hay radicales discrepancias. Así, Balme estima que el libro VII contiene tesis incompatibles con doctrinas hipocráticas y que sólo está en deuda con *GA*.

El libro VIII atiende al estudio de la nutrición, con lo que se cierra la parte dedicada a la fisiología y se emprende la exposición de asuntos que tienen más que ver con el comportamiento y carácter. Esta investigación psicológica y etológica (e incluso vagamente ecológica) se continúa en el libro IX, de modo que ambos, VIII y IX, pueden ser vistos como parte integrante del plan original del tratado.

En vista de lo dicho, nadie podría sospechar la existencia de un décimo libro; menos aún su tema: las causas de la esterilidad en humanos. Pero esto es lo que hay. No es extraño, por tanto, que este libro X sea considerado como un añadido tardío.

Como enciclopedia, como colección de hechos, es un fracaso esta *HA*. Pero no lo es como tratado sobre las diferencias. Leído así, su estructura cobra sentido, deja de parecernos caótico y su intención puede ser captada: su objetivo es reunir, distinguir y describir las diferencias que requieren explicación así como investigar su dominio de aplicación, es decir, si son propias de alguno de los grandes géneros o específicas de un grupo menor.

Tras coleccionar las diferencias, habrá que mostrar sus agrupaciones, las constelaciones en que se arraciman (cuatro estómagos, cuernos, carencia de ciertos dientes y alimentación herbívora, por ejemplo). Con esta segunda operación, quedamos a un paso de la explicación causal (teleológica), pues las diferencias morfológicas, fisiológicas o etológicas, se encuentran agrupadas en relación a la forma de vida del animal y con vistas a su buena funcionalidad. Adaptación, llamamos hoy a este fenómeno.

En definitiva, *HA* no es un conjunto de meras descripciones, sino que su estructura expositiva constituye ya un paso hacia la explicación y pone de manifiesto importantes elementos teóricos de la biología aristotélica ya que supone, al menos, la crítica y reforma del sistema dicotómico empleado en la Academia.

En *HA* existe una promesa incumplida:

> ... antes que nada, [hay que] comprender las diferencias existentes y las concomitancias comunes a todos los animales. Tras esto, *habrá que procurar descubrir las causas* que las motivan[31].

Düring, al citar este pasaje en que se formula el propósito de dar explicación causal de las diferencias, anota: "éste es el programa del escrito *PA* II-IV"[32]. Es decir, ante la ausencia de la parte explicativa en *HA* se ha tendido tradicionalmente a pensar que la promesa de explicación causal remite a *PA* y *GA*.

Una gran parte de *HA* está dedicada al estudio de la reproducción en los animales. Este tema parecía preocupar especialmente a Aristóteles, hasta el punto de dedicarle un extenso tratado en cinco libros, ***De Generatione Animalium***[33]. Su autenticidad se estima bien establecida. La fecha de su composición, en opinión de la mayor parte de los estudiosos, debió de ser tardía (según Jesús Mosterín, Aristóteles aún trabajaba en él poco antes de morir). No obstante, en *GA*, según Pierre Louis, podemos encontrar material procedente de diversas épocas de la vida del autor. David Balme sugiere, incluso, que gran parte de *HA* es posterior a *GA* y que tanto *GA* como *PA* fueron compuestos durante la estancia del autor en la Academia. Como en el caso de las otras obras mencionadas, la conclusión que parece emerger de este disenso es que la cronología exacta es difícil de establecer, ya que según todos los indicios, las obras de Aristóteles estuvieron expuestas a sucesivas reelaboraciones, lo cual, por otra parte, rebaja el grado de interés de esa empresa.

---

[31] *HA* 491a 7 y ss., cursiva añadida.
[32] Düring, 1990, pg. 785.
[33] Ediciones y traducciones: Rodier (1900), Hicks (1907), Platt (1912), Peck (1953), Louis (1961), Balme (1992), Sánchez (1994), Lanza y Vegetti (1971).

La estructura de *GA* es como sigue: El libro I trata de la reproducción en general. Establece algunas precisiones sobre la teoría de la causalidad, necesarias dado que en general caracterizará al macho como causa formal y a la hembra como causa material en la reproducción. Tras ello se ocupa de los caracteres distintivos del macho y de la hembra en el nivel de los órganos y miembros (es decir, partes no homeómeras) relacionados con la reproducción, primero en sanguíneos y más tarde en no sanguíneos. A continuación aborda el estudio de las partes homeómeras relacionadas con la reproducción (esperma, leche, menstruos).

El libro II examina la reproducción de los animales vivíparos y el III de los ovíparos y los no sanguíneos (de entre ellos, a ciertos insectos y todos los testáceos se les atribuye generación espontánea).

El libro IV se centra en la embriología y la herencia. En él se alude a la diferenciación del sexo durante el desarrollo del embrión, a cuestiones relacionadas con la herencia y sus errores (monstruos) y otros asuntos próximos (gemelos, superfetación o formación de un segundo feto en una hembra que ya lleva uno vivo, nivel de desarrollo al nacer de distintos animales, leche y lactancia, duración de la gestación en relación a la longevidad).

El libro V trata de los caracteres congénitos. Muchos de ellos (color de los ojos, timbre de la voz o aspecto del pelo) pueden no responder a causa final discernible y deben ser explicados, en ese caso, únicamente conforme a la necesidad y eficiencia.

En líneas generales, la importancia y peso explicativo de los aspectos materiales y eficientes es mayor en *GA* que en el resto de las obras biológicas. El empirismo de *GA* también se acentúa en relación a obras anteriores; con frecuencia se hace alusión a la carencia de datos suficientes para resolver tal o cual problema y a la primacía de la observación ante

la reflexión. Aristóteles llega a decir que hay que fiarse de los razonamientos sólo en la medida en que sus conclusiones coincidan con los datos observados[34].

Tampoco nosotros deberíamos fiarnos en exceso de las declaraciones de principio, pues en el transcurso de esta obra, el propio Aristóteles utiliza principios especulativos que con frecuencia se imponen a las observaciones. Uno de los que más llamativos errores le lleva a cometer es la consideración de la hembra como un macho que no ha alcanzado pleno desarrollo[35]. Otro es la creencia en una diferencia axiológica entre las distintas direcciones del espacio, lo cual le obliga a establecer precisiones *ad hoc*: por ejemplo, el valiosísimo corazón[36] se halla en el siniestro lado[37]. Claro está que esto sólo sucede para compensar la supuesta mayor frialdad de este costado[38].

Por otra parte, el tratado no deja en ningún momento de ser teórico ni de utilizar los resortes conceptuales y metodológicos de la filosofía del autor. Ello, unido a un buen cúmulo de datos sobre el tema que aborda, le permite la obtención de valiosos aciertos explicativos (por ejemplo, sobre el funcionamiento de la placenta y el cordón umbilical) y distinciones (entre caracteres sexuales primarios y secundarios, de la que sólo se hallan precedentes en Empédocles), así como el rechazo de doctrinas

---

[34]*GA* III 760b 31.

[35]En general este prejuicio juega en contra de la valoración de la hembra respecto al macho, pero no siempre es así; por ejemplo, en *GA* 775a 4 y ss., se explica que nacen más hombres deformes que mujeres, debido a que el embrión masculino posee más calor, se mueve más (*HA* 584a 26) y está más expuesto, por tanto, a malformaciones.

[36]PA 665a 11 y ss.

[37]*PA* 665a 22 y ss.

[38]*PA* 666b 6 y ss. El ejemplo está tomado de Lloyd, 1987, pg. 57. Allí figuran otros de la misma índole.

erróneas sobre la procreación y la herencia (como la preformación, la pangénesis, la teoría seminal encéfalo-mielógena o la teoría derecha-izquierda para la distinción del sexo[39]).

Por último, creemos que se debe incluir dentro de los tratados biológicos el escrito aristotélico ***Acerca del Alma***[40], pues en él se intenta nada menos que una teoría general de la vida: ¿qué diferencia a un ser vivo de un cadáver? Para Aristóteles la respuesta es el alma, es decir, lo que permite al organismo realizar el conjunto de funciones que caracterizan al ser vivo, como la nutrición, crecimiento y reproducción, movimiento, sensación y percepción, emoción y pensamiento. La división más importante y general que se puede establecer entre seres vivos se fundamenta

---

[39]La teoría preformacionista sostiene que el nuevo individuo se halla completo en el residuo seminal del macho o de la hembra (según versiones). El proceso de desarrollo embrionario se reduce a mero crecimiento de los órganos y miembros preformados. La pangénesis es la doctrina según la cual los fluidos seminales reciben aportación de todas y cada una de las partes del organismo que los produce. Esta doctrina sirve, entre otras cosas, para dar explicación racional a la herencia de los caracteres adquiridos, ya que las aportaciones de un determinado órgano (o miembro o tejido) al fluido seminal pueden variar en la medida en que lo haga aquél. Aún el propio Darwin creyó en la teoría pangenetista.
El nombre de ambas doctrinas procede de la biología del siglo XVII, pero su contenido ya fue propuesto antes de Aristóteles por Anaxágoras y los Atomistas respectivamente.
La teoría encéfalo-mielógena parte de Alcmeón de Crotona y afirma que el semen se origina en el cerebro y desciende a través una supuesta conexión vasal entre cabeza y testículos que pasa por oídos, nuca, columna vertebral y músculos lumbares.
La distinción del sexo en función del origen del semen (del testículo derecho o del izquierdo) o de la posición del feto en el útero (en la parte derecha o en la izquierda), fue propuesta por Parménides y Anaxágoras (más detalles pueden consultarse en Jahn, Lother y Senglaub, 1989, pg. 56-8; para la valoración que hace Aristóteles de la teoría derecha-izquierda, véase también Lloyd, 1966 [1987], pgs. 25, 56, 75 y 79).
[40]Algunas ediciones, traducciones, comentarios y ensayos: Simplicio (1882), Hicks (1907), Sto. Tomás (1925), Biehl y Apelt (1926), Rodier (1900), Ennins (1943), Pedro Hispano (1945), Tricot (1947), Ross (1956, 1961), Siwek (1965), Jannone y Barbotin (1966), Theiler (1966), Lefèvre (1972), Sorabji (1974), Hartman (1977), Furth (1988), Nussbaum y Rorty (1992).

en las funciones de que son capaces: las plantas, tan sólo nutrición, crecimiento y reproducción; los animales, todas esas más el movimiento, la sensación y la percepción (y algún tipo de emoción); el ser humano, todas las arriba aludidas.

La realización de las funciones mencionadas constituye su modo de ser (su forma), al tiempo que garantiza su existencia (sirve a la forma tomada como fin). Fijémonos por ahora sólo en la primera parte de la frase: para una planta, ser es tanto como tener la posibilidad de nutrirse, crecer y reproducirse. Un animal es en la medida en que puede sentir y moverse (además de nutrirse, etc.). Y para el hombre, ser es poder pensar (además de nutrirse y sentir, etc.). De otra forma: no existe una planta que sea incapaz de nutrirse, porque cualquier cosa así que exista no es una planta.

Retrocedamos un poco para captar un último aspecto del concepto aristotélico del alma. Habíamos dicho que el ejercicio de las funciones vitales garantizan la existencia de un ser vivo como tal. Y no de modo casual, es decir, la organización funcional del ser vivo es tal que permite, soporta, su vida. Demos un paso más: es así *para* posibilitar la vida, que es tanto como decir que es así para posibilitar la actualización de las capacidades que le son propias en virtud de su alma y para sostener vigente esta posibilidad. Desde este punto de vista el alma, además de principio formal del ser vivo y de su movimiento (como se ha presentado hasta aquí), puede ser vista como causa final del mismo. Esta duplicidad (y circularidad) se intuye ya en el doble sentido de nuestra expresión "funciones vitales": funciones que constituyen la vida y funciones imprescindibles para la vida.

De lo dicho se sigue que, tanto lo que es común a todos los seres vivos, como lo específico de cada una de las clases dichas, se explica y define tomando en consideración el alma que poseen (o mejor, el alma que *son*).

Por ello, bien se puede afirmar que, en *DA*, Aristóteles intenta una teoría general de la vida.

No obstante, los conceptos de alma y vida no son directamente intercambiables, media entre ellos la distinción acto-potencia. El alma es plenitud primera de un cuerpo natural, es decir, capacidad de vivir. La vida es una segunda plenitud o actualización, es decir, el ejercicio de esa capacidad.

Aristóteles habría podido identificar el alma con las potencias del cuerpo en virtud de su orden, armonía, equilibrio o simplemente salud. De otro lado, habría podido identificar el alma con el ejercicio de estas potencialidades, con el acto de vivir. De ambos modos habría hecho desaparecer el alma como sustancia. Sin embargo mantiene la sustantividad del alma mediante esta distinción entre acto primero y segundo[41].

El tratado está distribuido en tres libros. El libro I expone programáticamente las cuestiones con que habrá de enfrentarse:

> Resulta, sin duda, necesario establecer en primer lugar a qué género pertenece y qué es el alma -quiero decir si se trata de una realidad individual, de una sustancia o si, al contrario, es cualidad, cantidad o incluso cualquier otra de las categorías que hemos distinguido- y, en segundo lu-

---

[41]Este aspecto de la naturaleza del alma está muy bien expresado en Halper, 1989, pg. 249: "Es, a la vez, la actualidad de la materia y una potencialidad para más actividades, como el caminar actual". Para la relación entre alma y vida véase S. Mansion 1984, pgs. 365-410. Puede verse también la introducción que Tomás Calvo antepone a su traducción del *DA*, así como el libro de Eutimio Martino (1975) y, por supuesto, las ediciones, comentarios y ensayos citados en la nota anterior.

> gar, si se encuentra entre los seres en potencia o más bien constituye una cierta entelequia[42].

Recorre y critica las opiniones de sus predecesores, la teoría platónica, la del alma como armonía, la del alma como constituida por elementos materiales, a la par que establece la posibilidad de la psicología (como saber acerca del alma).

En el libro II presenta Aristóteles su propia teoría del alma. Sobre las nociones de potencia y acto, de materia y forma, edifica la doctrina del alma como sustancia y de su unidad con el cuerpo:

> El alma es la entelequia primera de un cuerpo natural que en potencia tiene vida[43].

Tras ello comienza el estudio de las facultades del alma, la nutritiva, el conocimiento sensible y los cinco sentidos.

El libro III trata de la sensibilidad común, de la imaginación, memoria y de la facultad pensante. Establece en este libro la famosa distinción entre los dos intelectos, activo y pasivo, y su conexión con la imaginación y la sensación. Trata también del movimiento y la voluntad e introduce observaciones suplementarias sobre nutrición y percepción.

---

[42]*DA* 402a 23 - 402b 1. Cambio "entidad", de la traducción de T. Calvo, por "sustancia". T. Calvo y C. García Gual recomiendan traducir "*ousia*" por "entidad". La traducción más habitual es, sin embargo, "sustancia", no sólo en español, sino también en otras lenguas actuales. Las razones filosóficas y filológicas que aducen Calvo y Gual para no adoptar la traducción estándar me parecen bien fundadas, ya que "sustancia" nos lleva a la idea de sustrato y, en última instancia, a la de materia, lo cual está muy lejos del significado intentado por Aristóteles, como veremos. No obstante, mantengo la traducción habitual, en primer lugar porque es ya una convención ajena a su etimología y muy extendida, en segundo término, porque "entidad" no deja de generar problemas; por ejemplo, a veces precisamos referirnos a *entidades* que no son propiamente *sustancias*.
[43]*DA* 412a 28 y ss.

Por lo que hace a la separabilidad del alma humana y a su inmortalidad Aristóteles afirma que una parte (o tal vez función) del alma humana es separable e inmortal, se trata del entendimiento agente[44]. También es cierto que parece concebir la existencia de vida sin materia corruptible[45]. De todos modos, este punto ha resultado siempre especialmente controvertido por la voluntad expresa de Aristóteles de situarse lejos, tanto del corporeísmo, como del dualismo.

Si bien parece cierto que *DA* fue escrito de dos veces, como en dos estratos, un primero más centrado en las funciones vegetativas y sensitivas y un segundo que incorpora las funciones intelectuales, precisamente, lo que intenta Aristóteles es integrar las funciones intelectuales y emocionales dentro de un concepto general de vida. Es más, el *DA* en su conjunto constituye una de las claves para comprender la estructura general de la biología aristotélica.

El tratado *Sobre las partes de los animales*[46]

PA sólo con muchos matices puede ser tenido por un tratado de anatomía comparada, pues hay que reparar en que su problema central es la explicación causal de las diferentes partes de los animales, conciliando los aspectos teleológico y eficiente.

El tratado consta de cuatro libros, cuya autenticidad no ha sido puesta en duda. Su cronología es objeto de disputa. Existe consenso en situar su

---

[44]*DA*, III, 5.
[45]*DA*, II, 2, 413a 5-10 y 413a 30 - 413b.
[46]Algunas ediciones y traducciones: Ogle (1912), Düring (1943), Le Blond (1945), Peck (1955), Louis (1956), Torraca (1959), Balme (1992), Lanza y Vegetti (1971).

redacción en época anterior a la de *GA* y quizá posterior a *HA*, salvo Balme que entiende que *HA* es posterior a *PA*. De los cuatro libros, el primero, como suele suceder con las introducciones, fue el último en ser redactado. Existen indicios de que Aristóteles colocaba *PA* al comienzo de la serie de sus obras biológicas; por tanto, el libro I puede constituir una introducción general a toda la zoología del autor. Consta de una serie de discusiones metodológicas acerca de:

(1) La explicación. Ésta debe ser causal, atendiendo a la causa final y a la forma, pero sin descuidar el estudio de los elementos materiales y fuerzas eficientes que, aunque subordinados a la finalidad, no dejan de ser importantes.

(2) La dicotomía. La taxonomía dicotómica, tal y como se practicaba en la Academia, es duramente criticada por Aristóteles, por artificiosa e inútil para la investigación empírica[47]. Se inclina por la clasificación ordinaria como punto de partida (la que utiliza habitualmente tiene sus raíces ya en Homero), pero a veces se refiere incluso a grupos de animales que ni siquiera tienen nombre. La clasificación ordinaria atiende a constelaciones de caracteres, mientras que la dicotómica sólo puede tomar uno cada vez (hábitat terrestre, por ejemplo), colocando a un lado a los individuos que lo poseen (terrestres), y a otro a los que carecen de él (acuáticos), y subdividiendo cada clase así obtenida en otras dos en función de un segundo carácter (los terrestres en voladores y no voladores). El elemental ejemplo que aparece entre paréntesis nos permite ya inferir ciertas consecuencias poco deseables: habríamos colocado al avestruz junto con el escorpión (terrestres, no voladores), y separado del águila (terrestre, volador); la jirafa junto con la mosca (terrestres) y separada del delfín (acuático)... La clasificación, como apoyo para la investigación

---

[47] Véase, en este sentido, Chernis, 1944, cap. 1, y Lloyd, 1966 [1987], pgs. 145-152.

biológica, debe tener mayor flexibilidad y riqueza de lo que permite el mero proceso de bipartición de géneros[48].

(3) La investigación zoológica. Ésta debe conducirse por los siguientes pasos: en primer lugar constatación de hechos y tras ello búsqueda de las causas, examinando primero las funciones y partes comunes a una determinada clase de animales y después las específicas de las subclases.

Estos aspectos metodológicos poseen, en realidad, una enorme una carga filosófica. Hasta tal punto es así, que en estas líneas se puede detectar una de las más acabadas elaboraciones aristotélicas sobre la cuestión de la sustancia y la noción de diferencia.

Además de los aspectos metodológicos, aparece en este libro I una auténtica vindicación de la biología como ciencia, tan digna como puedan serlo la astronomía o la matemática. Este pasaje (*PA*, I, 5, 644b 22 - 645a 24) constituye toda una invitación al estudio de los seres vivos y suele ser citado tanto por su contenido como por su inspirado estilo.

El libro II comienza exponiendo la composición material de los seres vivos a través de tres síntesis:

(1) por combinación de las cualidades primarias o propiedades más elementales (frío, calor, sequedad y humedad) se obtienen los elementos simples (tierra, agua, aire, fuego).

(2) Una segunda síntesis nos permite obtener, mezclando adecuadamente los elementos, las partes homeómeras (tejidos) de los animales.

(3) los tejidos correctamente estructurados componen órganos y miembros, o lo que es casi igual, partes no homeómeras.

---

[48]En su libro *Polaridad y analogía*, Lloyd trata la dicotomía practicada en la academia platónica como un caso de estructura argumentativa polar (véase Lloyd, 1966 [1987], pgs. 141 y ss.).

Tras ello, principia el estudio de las partes de los animales sanguíneos; primero las homeómeras, yendo de las más blandas y fluidas (sangre, grasa, sebo, médula, esperma, bilis, leche, carne) a las más duras y sólidas (hueso, espina, cartílago, tendón, pared de los vasos).

Desde el capítulo 10 del libro II, Aristóteles emprende el estudio de las partes internas no homeómeras de los animales sanguíneos, tomando como guía la estructura del cuerpo humano y procediendo desde arriba hacia abajo: primero, cabeza (hasta III, 3), donde incluye los estudios de ojos, nariz, oído y boca, que son internos sólo en parte; después el resto del cuerpo (hasta IV, 4). En cada caso atiende primero a lo que es común (posesión de cuernos en general, por ejemplo) y más tarde a lo específico (posesión de uno o bien de dos cuernos). IV, 5 está dedicado a las partes internas de los no sanguíneos. IV, 6 da comienzo al estudio de las partes externas, en primer lugar de los no sanguíneos y por último de los sanguíneos.

A lo largo de todo el tratado se intenta la generalización y explicación causal de las partes de los animales y de sus funciones.

Se puede afirmar que, en líneas generales, Aristóteles adopta una concepción "termodinámica" del funcionamiento del organismo. El ser vivo consta de un polo caliente, el corazón, centro también de la sensación, y dos sistemas de refrigeración que mantienen el equilibrio térmico: la respiración y la acción refrigerante del cerebro.

Tras convertir los nutrientes en sangre, mediante un proceso de cocción alimentado por el calor que se origina en el corazón y llevado a cabo en el estómago, ésta se transforma, también mediante algo parecido a la cocción, en los diversos tejidos que forman los órganos y miembros. También el semen es visto como un residuo elaborado mediante procesos de cocción a partir de la sangre. El flujo menstrual responde a seme-

jante origen pero tras una cocción realizada a más bajas temperaturas, dado que, según Aristóteles, el corazón de la hembra es más frío.

De esta concepción fisiológica afirma Jesús Mosterín que

> es totalmente falsa, pero no es irracional. No contiene elementos misteriosos o sobrenaturales, ni apela a otros conceptos o principios que los habituales en el estudio de los fenómenos empíricos[49].

El tratado *Sobre el movimiento de los animales*

El tratado *Sobre el movimiento de los animales* es un escrito breve y difícil, pero de largas implicaciones. Las cuestiones que en él se abordan tienen conexiones con el resto de los tratados biológicos, pero también con los textos sobre cosmología, ética, física y metafísica. Incluso la utilización en *MA* del llamado silogismo práctico lo relaciona con la lógica y las referencias al motor inmóvil con la teología. No obstante, su ubicación más adecuada está dentro de la obra biológica, en las proximidades de *PA*, *IA* y *DA*, a cuya constelación de problemas se remite.

Su objeto de estudio propio es el movimiento de los animales y las causas del mismo. La noción de movimiento es aquí muy amplia: incluye cualquier tipo de alteración, crecimiento o desplazamiento sufrido o llevado a cabo por el animal. Quedan al margen los movimientos de generación y corrupción que no son llevados cabo en sentido propio por el animal, sino que son los que hacen que el animal venga al ser o deje de

---

[49]Mosterín, 1984, pg. 261.

existir. Las causas del movimiento son tanto materiales y eficientes como formales y finales. Aristóteles estudia estas dos líneas causales y su engranaje. Nos hallamos quizá ante el primer escrito que puede ubicarse con justicia dentro de lo que hoy llamamos *teoría de la acción*[50].

La auntenticidad de *MA* ha sido puesta en duda por diversos estudiosos, como Rose o Zeller. La razón es que *MA*[51] parece contener una referencia al tratado pseudoaristotélico *Sobre el pneuma*. Sin embargo, los estudios posteriores de Torraca (1958, 1959), Louis (1973) o Nussbaum (1978) establecen con claridad que tal referencia no remite específicamente al tratado *Sobre el pneuma*, sino en general a textos sobre tal tema, como pueden ser los contenidos en el escrito aristotélico *Sobre la respiración*[52]. *MA* según estos estudios más recientes puede ser considerado, fuera de toda duda razonable, como obra del propio Aristóteles: las ideas que en él se exponen son acordes con las que se registran en otras partes de la obra aristotélica; los catálogos antiguos de obras de Aristóteles incluyen el *MA*; el estilo, con frases cortas, concisas y a veces incompletas, el vocabulario, los términos técnicos, todo ello concuerda, como establece Pierre Louis[53], con los textos más claramente aristotélicos. Habría que añadir también que el modo en que se utiliza el apoyo gráfico recuerda otras partes de la obra biológica de Aristóteles[54].

---

[50]Véase Charles (1984)
[51]703a 10-11.
[52]Este escrito forma parte de los *PN*.
[53]Louis (1973, pg. XIII).
[54]Como acostumbra en su obra biológica, utiliza apoyo gráfico en varios puntos de este tratado. El texto se entiende con dificultad si no tomamos este hecho en consideración. Esta práctica es coherente con la afirmación del propio Aristóteles de que nunca piensa el alma sin imagen (*DA* 431a 14-17; *PN* 450a 1 y ss.) y con la elaboración que llevó a cabo de un volumen de dibujos anatómicos desgraciadamente perdido.

En cuanto a la cronología, todo parece indicar que estamos ante uno de los últimos escritos del autor, cuya redacción se situaría entre la del *DA* y la del que casi todos los autores consideran como el último escrito de Aristóteles, el *GA*. Nussbaum[55] señala como época probable de su redacción los últimos años de la segunda estancia de Aristóteles en Atenas. Louis[56] arriesga incluso unas fechas tentativas para la redacción del *MA* que se habría producido, según él, entre el 330 y el 323.

El mejor modo de acceder al núcleo de la cuestión tratada en *MA* es partiendo de la distinción entre movimiento *voluntario*, movimiento *involuntario* y movimiento *no voluntario*, aunque el mismo Aristóteles la presente hacia el final del tratado. Los movimientos *involuntarios* son los realizados por alguna parte del cuerpo de modo autónomo, como si de un ser vivo independiente se tratase[57], al margen del control del animal (por ejemplo los movimientos del corazón o del pene). Los movimientos *no voluntarios* son del conjunto del animal o de algún sistema amplio del mismo, pero realizados de modo autónomo (como respirar, dormirse o despertarse, y en general una buena parte de los movimientos fisiológicos). Todos estos movimientos pueden tener explicación, es decir, se pueden señalar las causas de los mismos. Si queremos la explicación completa de cada movimiento tendremos que señalar sus causas material, eficiente, formal y final. La causa material vendrá dada por las partes intervinientes, la eficiente por el calor del corazón o del *pneuma*, la formal por la morfología del animal y la final[58] por el bien del viviente

[55]Nussbaum (1978, pg. 12).
[56]Louis (1973, pg. XIX).
[57]*MA* 703b 21-22.
[58]Hay que insistir, pues la confusión es crónica, en que esta causa final no implica en absoluto representación de la misma por parte del animal; de hecho, las plantas presentan estructuras claramente funcionales, organizadas para un fin, y no se les puede atribuir conciencia del mismo.

en la circunstancia concreta (algo así como el valor adaptativo de la biología actual). Todo ello no requiere para nada la conciencia de los fines del movimiento, ni de los medios para obtenerlos, ni la voluntad expresa de conseguirlos.

El reto específico que asume Aristóteles en este tratado consiste en explicar como el propio animal, mediante la representación consciente[59], puede tomar las riendas de algunos de sus movimientos, los que Aristóteles llama *voluntarios*. Estos movimientos desencadenados por el animal constituyen su acción[60]. La explicación de los mismos se basa en la explicación general del movimiento (en seres animados o no), en la explicación del movimiento animal (voluntario o no) y en la explicación de cómo algunos de estos movimientos pueden ser desencadenados o canalizados por el propio animal. El movimiento voluntario del animal no se produce contraviniendo los movimientos fisiológicos o los elementales, sino utilizando y guiando todos ellos. Esta es la razón profunda de que en *MA* convivan reflexiones de tan diverso jaez.

Toda acción consiste en movimientos, pero no todo movimiento es acción. Sólo cuando nos hallamos ante un movimiento de los que Aristóte-

---

[59]Algunos animales -quizá mamíferos y aves- pueden representarse mentalmente el objeto de la acción sin por ello ser autoconscientes. Esta última posibilidad parece presentarse sólo en los seres humanos. La negación de la existencia, valor causal o valor explicativo de la representación mental fue parte de la moda conductista que invadió la psicología humana y animal en pasadas décadas. Hoy día pocos etólogos o psicólogos despreciarían lo mental como factor explicativo del comportamiento. Por supuesto, Aristóteles no lo hacía.

[60]Hablo aquí de acción y no de comportamiento o conducta, pues los "movimientos voluntarios" a que se refiere Aristóteles parecen implicar alguna representación consciente de su objeto, mientras que las nociones actuales de comportamiento o conducta incluyen movimientos guiados hacia objetos no representados por el animal. Por ejemplo, incluyen la danza de las abejas, mediante la cual éstas comunican a sus congéneres la posición relativa al sol de una fuente de alimento, sin que se atribuya ninguna representación consciente de la situación a la abeja danzante o sus himenópteros espectadores.

les llama voluntario podemos hablar con precisión de acción. En el resto de los casos hay movimiento pero no hay acción. La explicación de los movimientos en cuanto tales requiere la exposición de sus causas, pero la acción tiene, además, su causa final propia.

Ahora nos hallamos ante una doble pregunta: en primer lugar tendríamos que investigar cómo se da el proceso de todo movimiento, y en particular del movimiento de los vivientes; en segundo término habría que establecer cómo puede este proceso caer bajo el control del propio animal en algunos casos.

Tanto por el razonamiento general como por la experiencia de los casos particulares y los hechos a los que podemos acceder por los sentidos[61], se llega a la convicción de que todo movimiento requiere un motor y un punto de apoyo inmóvil. Esta conclusión afecta tanto al universo en su conjunto como a cada animal en particular. El movimiento es imposible si no hay algo que se mueva y algo que permanezca inmóvil. En el caso de los animales estas funciones pueden alternarse de modo que las partes que permanecen inmóviles en una fase del movimiento sean las móviles en otra y a la inversa. Pero, además de la alternancia de partes móviles e inmóviles dentro del animal, debe existir un punto fijo de apoyo exterior al mismo, sin esta resistencia ningún movimiento es posible.

Siguiendo esta línea y partiendo de la observación del movimiento animal aparece la conexión con cuestiones cosmológicas e incluso teológicas. Llegamos a la conclusión de que el universo en su conjunto requiere la presencia de un motor exterior que resulte a un tiempo punto de apoyo inmóvil. Cualquier motor actuando desde el interior del universo, sin un punto de apoyo externo, sería incapaz de mover el mismo, no podría

[61]Véase *MA* 689a 11-14

hacerlo ni el propio Atlas de legendaria fuerza. Aristóteles, siempre partiendo de los datos que se ofrecen a nuestros sentidos sobre el movimiento de los animales, se embarca en la demostración de que no sólo el punto de apoyo para el movimiento de los cielos debe ser exterior al universo, sino que también debe serlo el propio motor[62].

Si dividimos las entidades en animadas e inanimadas, tenemos que las primeras son capaces de moverse a sí mismas, tienen un principio de movimiento, un motor interno, mientras que las segundas son movidas por otras, animadas o inanimadas. A la larga, el movimiento de lo inanimado siempre será resultado del movimiento de los vivientes o del motor inmóvil[63].

Los vivientes poseen un principio motor interno, son móviles y motores a un tiempo, *se* mueven. Cada uno de sus movimientos exige, además, un juego de partes del animal móviles e inmóviles y un punto de apoyo exterior fijo. La alternancia de partes móviles e inmóviles dentro del animal se ve posibilitada por las articulaciones, es decir, sin flexión no habría movimiento.

El movimiento se desencadena por la presencia de un objeto que es captado por alguno de los sentidos del animal, esta percepción va acompañada -afirma Aristóteles- de una variación del calor o del frío y, a conse-

---

[62]Algunas de las observaciones que se formulan al hilo del razonamiento cosmológico son de gran interés histórico. Por ejemplo, Aristóteles concluye que el movimiento de la tierra sólo sería posible en un universo no eterno, en un mundo con historia que pudiese tener un final por ruptura del equilibrio entre sus diversas partes. El desarrollo posterior de la ciencia nos ha enseñado hasta qué punto la hipótesis de una tierra en movimiento concuerda con la idea de un cosmos con historia, con principio y fin.

[63]El universo en su conjunto no es en Aristóteles un ser vivo, no es un gran organismo, como a veces se afirma, no es un ser animado, pues no se mueve a sí mismo. El motor inmóvil tampoco puede ser propiamiente un ser vivo, al menos no de carácter natural, esta vez precisamente por inmóvil.

cuencia de la misma, de una alteración en el animal, concretamente en el corazón, que es para Aristóteles el centro de la sensación y origen de la motricidad. La alteración producida en corazón, aunque sea pequeña, puede tener efectos importantes en el movimiento del animal, puede sufrir una suerte de amplificación en el corazón de modo que acabe por afectar a muchas partes del organismo que obtienen la fuerza necesaria para moverse del *pneuma*[64].

Se podría decir que el animal funciona hasta cierto punto como un autómata cuyos resortes fuesen disparados por la presencia de un objeto que de alguna forma pudiese afectarle. Esta comparación es explícitamente considerada por Aristóteles y no sólo en este texto, sino que también aparece en *GA* y en *Metafísica*. Mas la semejanza no es estricta: sucede que el animal vendría a ser un autómata de componentes alterables, una máquina que no sólo puede cambiar su configuración, sino que también puede sufrir variaciones en cada uno de sus componentes[65].

Hasta aquí hemos formulado consideraciones que afectan a todo movimiento animal. Pero los movimientos voluntarios en especial se desencadenan por la representación mental de un objeto visto por el animal como deseable, es decir, como un bien. Y la conexión entre el objeto de-

---

[64]El capítulo 10 de *MA* está dedicado al *pneuma*, a su composición y cualidades mecánicas, como por ejemplo su elasticidad.

[65]La alusión a los autómatas (así como la comparación entre el movimiento de la tierra y el de un barco) merece especial atención desde el punto de vista de la historia de la ciencia. No se puede olvidar que en el siglo XIV Jean Buridan comentó este tratado y fue precisamente él, junto con su discípulo Nicolás de Oresme, quien introdujo la imagen del universo como un reloj (y también la comparación de la tierra con un barco para argumentar en favor de la relatividad óptica del movimiento). La idea de que el cosmos es un gran mecanismo y de que los seres vivos en especial son como máquinas es llevada al extremo por Descartes. Desde luego, la concepción de los vivientes presente en *MA* estaría más cerca de la visión que Leibniz tenía de los seres vivos que de la de Descartes.

seado y el repertorio de movimientos disponibles exige también una representación de los medios. En ambas operaciones interviene la imaginación, la fantasía o la reflexión. Si queremos podemos construir el proceso de modo silogístico, como un silogismo práctico: tenemos una primera premisa que enuncia el fin buscado, lo que se entiende como un bien; una segunda premisa que hace referencia a los medios disponibles para alcanzar el fin deseado, es decir, a los movimientos posibles; y una conclusión, que en el caso de este tipo de silogismos es una acción. Así, nos hallamos en presencia de una acción cuando una serie de movimientos son desencadenados por el deseo de algo que se capta como un bien y por la creencia de que este bien puede ser obtenido mediante dichos movimientos.

Aristóteles piensa que del mismo modo que ciertos movimientos no voluntarios o involuntarios pueden desencadenarse por la percepción de un objeto, la imaginación y la reflexión pueden disparar y guiar movimientos que entonces llamamos voluntarios y que se realizan por los mismos mecanismos que los anteriores[66].

El tratado *Sobre la locomoción de los animales*[67]

El tratado *Sobre la locomoción de los animales* es una pequeña monografía cuya autenticidad nunca ha sido puesta en duda. De hecho, los escritos breves sobre temas específicos no son extraños en la obra de Aristóteles; varios de ellos se encuentran agrupados bajo el título común de *Parva*

---

[66]*MA* 701b 15-20.

[67]Algunas ediciones y traducciones: Lanza y Vegetti (1971), Louis (1973), Torraca (1958), Jaeger (1913), Farquharson (1949), Forster (1937).

Naturalia y, al igual que el que aquí nos ocupa, están conectados con los grandes tratados biológicos como el *PA* o el *DA*. Existen varias referencias claras a *IA* a lo largo de *PA* y *MA* que garantizan la autenticidad del primero y nos indican sus conexiones[68]. *IA*, por añadidura, nos ha sido legado por un número relativamente alto de manuscritos[69].

El objeto de estudio del tratado *IA* es la locomoción de los animales en sus diversos modos. Este tópico, junto con el del movimiento en general, que se aborda en *MA*, y el de la percepción, presente en *PN*, son de especial importancia y por ello merecen tratados monográficos, ya que definen el modo de ser propio del animal, es decir, su modo de vida, que incluye casi siempre el desplazamiento y siempre la percepción.

A lo largo de *IA* se exponen los diferentes mecanismos de natación, vuelo, reptación, marcha, carrera o salto que emplean los animales para desplazarse. Pero no se trata sólo de distinguir los varios modos de locomoción y de describir sus mecanismos: al igual que en *PA*, encontramos en esta pequeña monografía un intento continuado de explicación causal del fenómeno que estudia. También, pues, en cuanto al enfoque nos hallamos ante un texto claramente relacionado con *PA*.

En cuanto a la cronología, existe cierto acuerdo en que *IA* es aproximadamente contemporáneo de *PA*, que su redacción precedió en el tiempo a la de *MA* y el resto de los tratados biológicos, como *DA* y los conteni-

---

[68]Por ejemplo, *PA* 690b 15, que trata sobre la ausencia de patas en las serpientes, nos remite a las precisiones que figuran en *IA* 707b 21 y ss.; *PA* 692a 17 remite a *IA* 707b 7 y ss.; *PA* 696a 11 remite a *IA* 707b7 y ss.; *MA* 698a 3 y ss. y 700a 18 remiten también a *IA*, si bien de modo impreciso. Existen aun otras referencias a *IA* a lo largo de la obra de Aristóteles, por ejemplo en *De Cael* 284b 13. Por otra parte, las referencias se cruzan, como suele suceder en los textos de Aristóteles: *IA* 704b 10 y 706b 2 remiten a *HA*; *IA* 706b 2, 706b 19 y 714b 20 nos envían a *PA*; *IA* 714b 23 se refiere a *DA*.

[69]Pierre Louis cita una treintena. El más antiguo data del siglo XI (*Cod. Vaticanus gr.* 269 (U)).

dos en *PN*, a excepción de *HA* que habría sido anterior incluso a *PA*. De todos modos, como ya se ha sugerido más arriba, el orden en que fueron redactados los tratados está sometido a discusión y el interés de establecer el mismo creo que es limitado, ya que, como demuestran las referencias cruzadas, fueron revisados en varias ocasiones.

Por lo que hace al contenido, encontramos en los primeros capítulos del único libro que constituye el tratado una exposición de las cuestiones que se propone abordar y del método que se va a seguir. Esta anticipación de las materias que serán estudiadas y del procedimiento es típica de las obras de Aristóteles. Nos adelanta en los tres primeros capítulos que se va a emprender un estudio comparativo de los diferentes modos de desplazamiento en los animales, una descripción del modo de funcionamiento de los órganos y miembros que interviene en dicha función y una explicación causal de la misma.

Los principios generales que hemos visto en otros textos del autor vuelven aquí a desempeñar un importante papel: las estructuras que observamos en los animales tienen una finalidad y la identificación de la misma constituye ya una explicación de su presencia. Hay que señalar que la función última de toda la estructura del animal es su vida y, por ello, será la forma de vida propia de cada animal la que explique su configuración. Dicho de otro modo, la explicación funcional remite a la forma del animal y toda forma es, a la postre, no una figura, sino una *forma de vida*. Por otra parte, el movimiento se produce según las seis direcciones espaciales, cada una de ellas cargada axiológica y funcionalmente. Es decir, el espacio biológico para Aristóteles es -digámoslo así- anisótropo, cada dirección se relaciona con una determinada función y tiene una valoración distinta. Además, añade un principio de carácter mecánico, a saber, que en cuanto a la causa eficiente el desplazamiento sólo puede ser efecto del empuje o de la tracción.

A partir de ahí, ya en el capítulo tres comienza el estudio de la locomoción en general que se extiende hasta el capítulo seis. Tras ello, los capítulos siete al dieciocho tienen por objeto la exposición de los diversos modos de locomoción presentes en el mundo animal. En cuanto a la locomoción en general afirma que ésta requiere un punto de apoyo inmóvil. Los sanguíneos (aproximadamente equivalente a lo que nosotros llamamos vertebrados) disponen como máximo de cuatro puntos de apoyo, a diferencia de los no sanguíneos que pueden tener más. Tanto unos como otros los tienen siempre en número par.

Los miembros que llevan a cabo la locomoción pueden hacerlo gracias a que pueden flexionarse. La flexión, insiste Aristóteles, es condición necesaria para la locomoción. La flexión de cada articulación puede ser cóncava o convexa, y se puede establecer, como hace aquí el autor, un estudio comparativo de los distintos tipos de flexión en diferentes animales.

Otra diferencia en cuanto a la locomoción entre sanguíneos y no sanguíneos observada por Aristóteles es que sólo los últimos son capaces de mantener el movimiento local cuando son partidos, lo cual indica que el animal sanguíneo es un todo más integrado, en sentido ontológico es más uno y, por tanto, es, en términos absolutos, más. Algunos animales no sanguíneos pueden ser escindidos sin que de ello se siga la muerte de las partes resultantes, lo que muestra su grado de desintegración funcional: cada uno es, de algún modo, plural. Nosotros podemos atribuir estas peculiaridades al grado de centralización del sistema nervioso, pero la observación de las mismas por Aristóteles y la reflexión ontológica

a que se ve conducido parecen de sumo interés para debates como el del progreso biológico[70].

En especial, sobre las aves, es digna de mención la observación de que les son tan necesarias las patas para volar como las alas para desplazarse en tierra. Al tópico de los animales que vuelan dedica Aristóteles los capítulos diez al doce. También menciona el aspecto aerodinámico del cuerpo de los animales voladores. El capítulo doce expone la locomoción en otro bípedo, esta vez no volador, el hombre. El catorce nos lleva al caso de los que disponen de cuatro puntos de apoyo, los cuadrúpedos, de los cuales los vivíparos presentan diferencias respecto a los ovíparos, ya que en estos últimos las patas salen hacia los lados del cuerpo, mientras que en los vivíparos descienden siguiendo aproximadamente la vertical del mismo. Este rasgo lo relaciona Aristóteles con el modo de reproducción: en el caso de los ovíparos, la posición de sus miembros les facilita la incubación.

Las diferencias más finas dentro de cada grupo de animales se pueden establecer por la peculiar combinación de flexiones cóncavas y convexas que presenten en extremidades anteriores y posteriores, así como por el orden en que las extremidades se mueven; hay animales que desplazan simultáneamente las dos patas del mismo lado, mientras que otros mueven a un tiempo las que están en diagonal.

En el capítulo quince el autor vuelve sobre las aves, pero esta vez en cuanto animales capaces de andar y correr. El capítulo dieciséis se centra ya en los animales con más de cuatro puntos de apoyo, es decir, los no sanguíneos. El capítulo diecisiete torna sobre las aves, ahora en tanto que nadadoras. El hecho de que trate de las aves en tres puntos distintos

---

[70]Sobre el debate en torno al progreso biológico evolutivo en la biología actual puede verse Ayala (1983a).

de la obra nos indica bien a las claras que el objetivo de la biología de Aristóteles no es prioritariamente taxonómico, no le interesan las clases de animales, sino su forma de vida, sus funciones, y aquí en especial la locomoción de la cual estudia sus variedades. Por último, el capítulo dieciocho nos habla de los animales cuyo modo principal de locomoción es la natación.

Como es también costumbre en Aristóteles, concluye el tratado con una alusión a lo explicado hasta el momento y al trabajo que queda para futuras obras. Concretamente, afirma que después de este estudio viene el del alma.

El pensamiento de Aristóteles y la obra biológica

A partir de la traducción y difusión de los textos biológicos de Aristóteles la lectura de otras zonas de su amplia obra no puede seguir realizándose al margen de los mismos. Las implicaciones que poseen para la correcta interpretación de la metafísica, de la metodología de la ciencia, de la filosofía práctica o del resto de las obras físicas son de enorme calado. Hay que decir que una buena parte de estas conexiones están aún por explorar e irán apareciendo previsiblemente en un futuro. No obstante, un gran trabajo en esta dirección ha sido ya realizado por autores como P. Pellegrin, D. Balme, G.E.R. Lloyd, M.Grene, J. Lennox o A. Gotthelf[71].

En lo que sigue trataré de apuntar, casi a modo de ilustración, algunas de las implicaciones que tiene la lectura de la obra biológica para la correcta interpretación del pensamiento de Aristóteles en otras áreas:

---

[71]En la selección bibliográfica aparecen títulos de estos autores. Marcos (1996) constituye un estudio específico sobre la biología de Aristóteles y las conexiones de la misma con el resto de su obra.

- La conexión más obvia es la que mantiene la obra biológica con el resto de los escritos sobre ciencia natural, desde los *Meteorológicos* hasta la *Física* o el tratado *Sobre la generación y la corrupción*, pues todos ellos pertenecen al mismo grupo de tratados, utilizan un utillaje conceptual común y los resultados obtenidos en unos se emplean como principios en otros.

- La distancia que tradicionalmente se establece entre la obra biológica de Aristóteles y sus prescripciones metodológicas contenidas en el *Organon* puede ser acortada revisando los objetivos que veníamos atribuyendo al autor. En relación al supuesto objetivo taxonómico, hay que señalar que el autor, en *PA* I, hace una dura crítica al sistema clasificatorio por dicotomía seguido en la Academia, y emprende una reforma del método de división (διαίρεσις). Tras ello Aristóteles presenta, no una, sino varias clasificaciones distintas de los vivientes. Cada clasificación responde a un contexto de investigación diferente. Todo indica que las clasificaciones no son sino instrumentos al servicio de un fin ulterior, la comprensión y explicación de los seres vivos.

Así pues, los conceptos de género (γένος) y especie (εἶδος), tal y como se usan en la obra biológica, quedan liberados de su carga estrictamente taxonómica, ya que no corresponden a niveles taxonómicos fijos. Son relativos, como en la *Metafísica*. Al descartar el objetivo taxonómico como prioritario acercamos la obra biológica al resto de la producción de Aristóteles y favorecemos la lectura no taxonómica de otros escritos, como por ejemplo *Categorías*.

Se puede, por tanto, entender la biología de Aristóteles más como un intento de definir que de clasificar. Y aún la definición ha de concebirse como un instrumento flexible al servicio de la explicación. Mediante definiciones en que figuren rasgos relativamente básicos de las distintas formas de vida animal, se pueden construir explicaciones de otros ras-

gos (o diferencias). La explicación adquiere fuerza si se pueden poner de manifiesto conexiones causales entre los rasgos explicados y aquellos que explican. Este tipo de explicaciones admiten incluso su reconstrucción en forma explícitamente deductiva, silogística. Todo ello remite a las ideas metacientíficas defendidas en los *Analíticos*; si bien, a la luz de los escritos biológicos, éstas han de ser entendidas de un modo muy flexible.

-La forma expositiva y los recursos explicativos desplegados en la biología no conectan sólo con los *Analíticos*, también nos remiten a textos como *Retórica* o *Poética*, ya que aparecen en la biología de Aristóteles otros recursos explicativos distintos de la estricta definición seguida de deducción. Se trata de la analogía, la metáfora y la comparación, que son ubicuas en la obra biológica. Se puede leer la teoría aristotélica de la metáfora de manera que se rehabilite ésta como instrumento de extensión del lenguaje y el conocimiento. La metáfora es un fenómeno cognoscitivo mucho más que una figura retórica, es imprescindible en la economía explicativa de la obra biológica. La buena metáfora constituye lo que podemos denominar un *descubrimiento creativo*, puede contener, por tanto, información acerca de la realidad objetiva, pero esta información sólo puede adquirirla el sujeto de modo activo, captando creativamente, poéticamente, la semejanza.

Por otra parte, la controvertida cuestión de la base empírica de la biología aristotélica nos lleva hasta las conexiones de la misma con escritos como *Tópicos*, a la relación entre la dialéctica y la investigación empírica: el método de investigación no puede ser simplemente el dialéctico, pero este método, sometido a control crítico, tiene una cierta función en la biología, a saber, dirige la discusión previa con las opiniones más establecidas.

-También se pueden establecer las relaciones entre la obra biológica y la metafísica de Aristóteles. Las nociones de sustancia, forma, esencia, materia y fin, se emplean en la biología y la lectura de la obra biológica puede contribuir a la interpretación adecuada de las mismas. Las sustancias propiamente dichas son, en Aristóteles, los seres vivos, de modo que la comprensión del ser en general tiene sus raíces en la comprensión del ser vivo.

En la *Metafísica*, Aristóteles adopta sucesivamente el punto de vista del *logos*, según el cual se capta la realidad a través de las categorías lingüísticas, y el punto de vista de la *physis*. En esta segunda perspectiva se hace un esfuerzo por captar la naturaleza en sí misma y adecuar el lenguaje a la expresión de la realidad, siempre con la conciencia de que existe una cierta distancia entre ambos. La realidad aquí consta de individuos y procesos concretos[72].

Desde la perspectiva física, los rasgos formales heredados por el individuo, la especie y la esencia, son nociones todas ellas referidas a aspectos formales de la realidad, pero que deben ser distinguidas cuidadosamente, pues son diferentes en cuanto a su generalidad, a su realidad física y al marco teórico en el que cada una funciona.

Por lo que hace a la esencia, ésta puede ser distinguida tanto de la especie como de los rasgos formales heredados, y que la posibilidad de que Aristóteles considerase la esencia, no sólo en sentido lógico, es decir, como correlato de la definición, sino también en sentido físico, no debe ser excluida. En este sentido, queda abierta la lectura según la cual la esencia puede ser numérica y cualitativamente propia de cada viviente

[72]Sobre la función de las metáforas en los textos de Aristóteles y sobre su teoría de la metáfora puede verse Marcos (1997). Sobre la biología como investigación sobre lo individual concreto, véase Marcos (2004).

individual. Además se puede aceptar una gradación en las diferencias relativas entre individuos de un grupo dado, como sugieren los textos biológicos.

Por otra parte, aunque la línea que separa los rasgos heredables de aquellos otros que son fruto de la interacción con el entorno no es nítida en los textos de Aristóteles, sí parece claro que los rasgos formales heredados incluyen los estrictamente esenciales y algunos otros accidentales para la vida del individuo. Los rasgos formales heredados son un resultado de combinar los rasgos formales de los progenitores concretos según las leyes combinatorias establecidas en *GA* y, muy particularmente en *GA* IV 3. En cualquier caso, el desarrollo del individuo tiende a la realización plena de su forma, resultado de la combinación de rasgos heredada de sus progenitores y ancestros, y no de la forma específica, que es un universal cuya capacidad causal sería difícilmente explicable.

La especie es, por tanto, más un resultado que una causa. Un resultado estable en la medida en que permanecen en equilibrio las fuerzas actuantes de cuya tensión resulta, a saber, la tendencia al bien del individuo concreto en su circunstancia medioambiental concreta y las restricciones hereditarias.

El alma del ser vivo es su esencia, es también su sustancia y el propio ser vivo. La relación entre alma y cuerpo es un caso especial de la relación entre materia y forma, entre acto y potencia. En el caso de los seres vivos es una relación de identidad.

En cuanto al aspecto material de los seres vivos, se puede señalar que el concepto de materia es relativo al nivel y contexto en que nos movamos. Que también hay que distinguir entre la materia de que consta un ser y la materia a partir de la cual deviene. Según estas distinciones, podemos considerar el cuerpo como materia en relación al alma del viviente, la

sangre procedente de la madre como materia a partir de la cual se produce la generación del viviente, la sangre procedente de la nutrición como materia a partir de la cual se produce el desarrollo y crecimiento del mismo, y el género como materia en relación a la diferencia específica.

El concepto de fin (*τέλος*) es también clave en la biología y filosofía de Aristóteles. La teleología aristotélica no es vitalista, ni externalista, no es psicologista, ni esencialista y no es reductible a la causa eficiente. Si se busca un calificativo, éste sería el de sustancialista, pues el fin del desarrollo y la acción es la propia sustancia. La actuación de la causa final y su conexión con la causa eficiente durante la generación y el desarrollo, dependen de los movimientos presentes en la sangre. La acción comportamental se concreta en la alteración del corazón, centro de conexión senso-motora, bajo el efecto del calor y el frío. Estos cambios en el corazón se transforman en movimiento local a través de tendones, huesos y articulaciones.

Por último, podemos señalar algunos puntos de contacto entre los escritos sobre filosofía práctica y sobre biología. Por ejemplo, en la discusión acerca de la virtud de la prudencia no podemos olvidar que también los animales son llamados prudentes por Aristóteles. Por otra parte, el discurso metodológico más amplio que podemos encontrar en obra del griego es el libro VI de la *Ética a Nicómaco*, pues en él se trata acerca de la acción humana correcta, guiada por la prudencia, y cualquier proceso de investigación científica es parte de dicha acción. La obtención y aplicación correcta de directrices metodológicas, así como la interpretación de los términos teóricos y metodológicos, se rigen por lo que podríamos llamar prudencia metodológica. Por añadidura, la biología puede ser caracterizada, al menos en parte, como un cierto tipo de conocimiento prudencial, a saber, entendimiento.

La *Política* también está conectada con la ciencia natural de múltiples formas. La sociedad y la *polis* son, para Aristóteles, realidades naturales, el hombre mismo es un animal político, y para la dilucidación del concepto de naturaleza hay que acudir, sin duda, a los escritos de historia natural. De otro lado, las instituciones judiciales y políticas atenienses han contribuido a moldear el tipo de ciencia peculiar de los griegos. Aparte de este doble puente entre pensamiento científico y político, Aristóteles utiliza en varias partes de su obra la comparación de la sociedad política con un organismo vivo, y el organismo con una ciudad bien dirigida. Esta analogía tiene sus límites, de modo que la lectura totalitaria de la misma no es la única posible, ni siquiera la más adecuada.

La traducción de la obra biológica completa la imagen que teníamos del pensamiento de Aristóteles y que hasta hace muy poco no tomaba en consideración esta parte de su obra. Desde el punto de vista filosófico, en la comprensión profunda de la realidad, de los seres vivos y de la naturaleza del hombre, Aristóteles tiene -no aún, sino cada vez más- mucho que decirnos. Sucede, no obstante, que su pensamiento es difícil, poco explícito las más de las veces, y siempre en tensión por hacer justicia a todos los matices de la realidad, del ser y del devenir. Ante tal dificultad siempre ha existido una tendencia a refugiarse en el más cómodo platonismo, en una filosofía de fondo más sistemática, menos dependiente de la experiencia vivida, de la memoria y de la reflexión, más fácilmente enseñable por moverse en el plano del *logos*. Pero muerta. La otra opción, hoy muy acusada, ha consistido en tirarlo todo por la borda y acogerse al también cómodo irracionalismo. Los que pensamos que siempre es mejor un pensamiento vívido y difícil que un andamiaje conceptual herrumbroso o una arbitraria renuncia a la intelección de la realidad tenemos un compromiso continuo de carácter didáctico: Aristóteles ha de ser explicado. En esta tarea conviene -nos conviene a todos- poner el

más intenso de los esfuerzos. A esta tarea esperamos que pueda modestamente servir el presente volumen.

Advertencias sobre la presente edición

El escrito que se presenta a la consideración del lector es fruto de un trabajo de colaboración. Pensamos que quizá ésta sea la mejor forma de abordar textos como los de Aristóteles, ante los que se requiere conocimiento de la lengua griega y un cierto grado de especialización en los contenidos filosóficos y científicos que el autor aborda. La responsabilidad de la traducción es de Rosana Bartolomé, así como la de los índices y las notas de carácter filológico; la introducción y las notas no estrictamente filológicas, en las que se ha intentado facilitar la intelección del texto en los pasajes difíciles y el establecimiento de referencias cruzadas, han sido escritas por Alfredo Marcos.

Los índices recogen los nombres de animales, de partes anatómicas y los nombres propios de personas y lugares que aparecen en los textos de Aristóteles. Las referencias en los mismos se ofrecen siguiendo la numeración habitual de las obras de Aristóteles, según la edición de Bekker.

Para la traducción se han tenido en cuenta las ediciones de los textos griegos de Harvard University Press (en su Loeb Classical Library), de Les Belles Lettres, de Teubner y de Oxford University Press. Para el De Motu Animalium se ha tenido en cuenta también la edición a cargo de Martha Nussbaum. Por supuesto han resultado de gran ayuda para el presente trabajo las traducciones ya realizadas a lenguas próximas por Lanza y Vegetti, Peck, Louis y Nussbaum y las traducciones de otras obras biológicas de Aristóteles a nuestra lengua, como las de Vara, Calvo, Sánchez y Pallí.

El orden relativo de los tratados contenidos en esta edición responde al orden de los mismos en la edición de Bekker y al que se estima como más probable desde el punto de vista cronológico. *PA*, el tratado más extenso, es también el primero, entre otros motivos porque su libro I constituye una introducción metodológica a toda la obra biológica del autor. A éste le siguen, por este orden, *IA* y *MA*.

Selección bibliográfica relativa a la obra biológica de Aristóteles

Algunas ediciones y traducciones de las obras de Aristóteles

(Se ofrece una selección amplia de ediciones o traducciones de las obras biológicas y una escueta selección de versiones accesibles del resto del *corpus*)

BALME, D. (1991): *De Historia Animalium* Books VII-X. Loeb Classical Library. Harvard University Press. Cambridge, Mass..

BALME, D. (1992): *De Partibus Animalium I and De Generatione Animalium I*. Clarendon Press. Oxford.

BEKKER, E. (1831): *Aristotelis Opera*. Academia de Berlín.

CALVO, T. (1978): *Acerca del Alma*. Gredos. Madrid.

CALVO, T. (1994): *Metafísica*. Gredos. Madrid.

CAMUS, M. (1783): *Sur L'Histoire des Animaux*. París.

CANDEL, M. (1982): *Tratados de Lógica (Organon)*. Gredos. Madrid. el vol. I contiene *Cat*, *Top* y *SE*.

CANDEL, M. (1988): *Tratados de Lógica (Organon)*. Gredos. Madrid. El vol. II contiene *APr* y *APo*.

DROSAART LULOFS, H.J. (1965): *De generatione Animalium*. Oxford Classical Texts. Oxford.

DÜRING, I (1943): *De Partibus Animalium*. Göteborg.

FARQUHARSON, A. S. L. (1949): *De incessu animalium*. En *The Works of Aristote*, vol. V, Clarendon Press, Oxford.

FORSTER, E. S. (1937): *De incessu animalium.* En la Loeb Classical Library, Harvard University Press, Harvard.

GARCIA GUAL, C. y PEREZ JIMENEZ, A. (1986): *Política*. Alianza. Madrid.

GARCIA YEBRA, V. (1974): *Poética*. Gredos. Madrid.

GARCIA YEBRA, V. (1970): *Metafísica*. Gredos. Madrid.

HETT, W.S. (1980): *Minor Works*. Loeb Classical Library. Harvard University Press. Cambridge, Mass..

HICKS, R. (1907): *De Anima*. Cambridge Univ. Press. Cambridge.

JIMÉNEZ, E. y ALONSO, A.: *Partes de los animales; Marcha de los animales; Movimiento de los animales*. Gredos, Madrid.

LA CROCE, E. (1987): *Acerca de la generación y la corrupción*. Gredos. Madrid.

LANZA, D. y VEGETTI, M. (1971): *Opere biologiche di Aristotele*. Turín.

LLEDO, E. y PALLí, J. (1985): *Etica Eudemia*. Gredos. Madrid.

LOUIS, P. (1956): *Les parties des animaux* (*PA*). Les Belles Lettres. París.

LOUIS, P. (1961): *De la génération des animaux* (*GA*). Les Belles Lettres. París.

LOUIS, P. (1973): *Marche des animaux* (*IA*). *Mouvement des animaux* (*MA*). Les Belles Lettres. París.

NUSSBAUM, M.C. (1978): *De Motu Animalium* (*MA*). Princeton University Press. Princeton, NJ.

PALLI, J. (1992): *Investigación sobre los animales* (*HA*). Gredos. Madrid.

RACIONERO, Q. (1990): *Retórica*. Gredos. Madrid.

REALE, G. (1993): *Metafisica*. Vita e Pensiero. Milán.

RODIER, G. (1900 [1985]): *Traité de l'Ame*. Vrin. París.

ROSS, D. (1961): *De Anima*. Clarendon Press. Oxford.

SANCHEZ, E. (1994): *Reproducción de los animales* (*GA*). Gredos. Madrid.

SERRANO, J. (1993): *Parva Naturalia*. Alianza. Madrid.

THEILER, W. (1966): *Aristote Ueber die Seele*. Wissenschaftliche Buchgesellschaft. Darmstadt.

THOMPSON D'ARCY W. (1910): *Historia Animalium*. Oxford.

TORRACA, L. (1959): *De Motu Animalium* (*MA*). Libreria Scientifica. Nápoles.

TRICOT, J. (1947): *De l'Ame*. Vrin. París.

VARA DONADO, J. (1990): *Historia de los animales* (*HA*). Akal. Madrid.

Otras referencias bibliográficas

(Se ofrece la referencia de aquellos títulos citados en la introducción o en las notas más algunos que se han considerado de interés para la intelección de la obra biológica de Aristóteles)

ACKRILL, J.L. (1981): *Aristotle the Philosopher*. Oxford University Press. Oxford.

ALSINA, J. (1986): *Aristóteles, de la filosofía a la ciencia*. Montesinos. Barcelona.

AUBENQUE, P. (1962): *Le problème de l'Etre chez Aristote*. P.U.F.. París.

AUBENQUE, P. (1963 [reed. 1993]): *La Prudence chez Aristote*. P.U.F.. París.

AYALA, F. (1983): "Aspectos filosóficos", cap. 16 de *DOBZHANSKY et al*. (1983).

AYALA, F. (1983a): "El concepto de progreso biológico" en Ayala, F.J. y Dobzhansky, T. (eds.): *Estudios sobre la filosofía de la biología*. Ariel. Barcelona.

BALME, D. (1987): "The Place of Biology in Aristotle's Philosophy", en Gotthelf y Lennox (1987) pgs. 9-20.

BALME, D. (1987a): "Aristotle's Use of Divisio and Differentiae", en Gotthelf y Lennox, (1987), pgs. 69-89.

BALME, D. (1987b): "Teleology and Necessity", en Gotthelf y Lennox, (1987), pgs. 275-285.

BALME, D. (1987c): "Aristotle's Biology was not essentialist", Gotthelf y Lennox, (1987), pgs. 291-312.

BALME, D. (1990): "Matter in Definition: a replay to G.E.R.Lloyd" en Devereux y Pellegrin (1990).

BARNES, J. (1982): *Aristotle*. Oxford.

BARNES, J., SCHOFIELD, M. y SORABJI, R. (eds.) (1975): *Articles on Aristotle*. 4 vol.. Duckworth. Londres.

BARNES, J., SCHOFIELD, M. y SORABJI, R. (1980): *Aristotle, a Bibliography*. Study Aids, vol VII, Subfaculty of Philosophy. Oxford.

BERTI, E. (ed.) (1981): *Aristotle on Science: The Posterior Analytics*. Actas del VIII Simposio Aristotélico. Padua.

BODENHEIMER, F.-S. (1955): "Aristote Biologiste". *Les Conférences du Palais de la Découverte*. Université de Paris. Paris.

BOLTON, R. (1987): "Definition and Scientific Method in Aristotle's *Posterior Analytics* and *Generation of Animals*" en Gotthelf y Lennox (1987).

BOLTON, R. (1990): "The Epistemological Basis of Aristotelian dialectic" en Devereux y Pellegrin (1990).

BOURGEY, L. (1955): *Observation et expérience chez Aristote*. Vrin. París.

BOYLAN, M. (1983): *Method and Practice in Aristotle's Biology*. University Press of America. Lanham.

BRAGUE, R. (1988): *Aristote et la question du monde*. PUF. París.

BRETANO, F. (1978): *Aristotle and His World View*. University of California Press. Los Angeles.

BUSTOS, E., (1992): "La teoría aristotélica sobre la metáfora", en *SANCHEZ MECA, D. y DOMINGUEZ CAPARROS, J. (eds.) (1992)*.

BYL, S. (1980): *Recherches sur les grands traités biologique d'Aristote: sources écrites et préjugés*. Académie Royale de Belgique, Mémoires de la classe des Lettres. 2nd ser. 64, 3. Bruxelles.

CHARLES, D. (1984): *Aristotle's Philosophy of Action*. Duckworth. Londres.

CHARLESWORTH, M.J. (1957): *Aristotle on Art and Nature*. Pilgrim Press. Auckland.

CHERNIS, H. (1944): *Aristotle Criticism of Plato and the Academy*. The Johns Hopkins Press. Baltimore.

CHROUST, A.H. (1973): *Aristotle: New Light on His Life and on Some of His Lost Works*. Routledge & Kegan Paul. Londres.

CLEARLY, J.J. y SHARTIN, D.C. (eds.) (1990): *The Boston Area Colloquium in Ancient Philosophy*, vol. VI. University Press of America. Lauham, Maryland.

CONILL, J. (1981): *El tiempo en la filosofía de Aristóteles*. Edilva. Valencia.

CONILL, J. y MONTOYA, J. (1985): *Aristóteles: sabiduría y felicidad*. Cincel. Madrid.

COOPER, J.M. (1990): "Metaphysics in Aristotle's Embriology" en Devereux y Pellegrin (1990).

DEVEREUX, D. y PELLEGRIN, P. (eds.)(1990): *Biologie, Logique et Métaphysique chez Aristote*. C.N.R.S. París.

DÜRING, I. (1990): Aristóteles. UNAM. México [trad. de Düring, 1966. D.Winter. Heidelberg].

DUNSTAN, G.R. (ed.) (1990): *The Human Embryo: Aristotle and the Arabic and European Tradition*. University of Exeter Press. Exeter.

DOBZHANSKY, T., AYALA, F., STEBBINS, G. y VALENTINE, J. (1983): *Evolución*. Omega. Barcelona.

ERESHEFSKY, M. (ed.) (1992): *The Units of Evolution*. MIT Press, Mass..

FEREJOHN, M. (1991): *The Origins of Aristotelian Science*. Yale University Press. New Haven.

FINE, G. (1993): *On Ideas. Aristotle's Criticism of Plato's Theory of Forms*. Clarendon. Oxford.

FORTENBAUGH, W.W. (1975): *Aristotle on Emotion*. Duckworth. Londres.

FREDE, D. (1985): "Substance in Aristotle's Metaphysics" en Gotthelf (ed.) (1985).

FREDE, M. (1990): "The Definition of Sensible Substances in *Metaphysics* Z" en Devereux y Pellegrin (1990).

FREELAND, C.A. (1987): "Aristotle on Bodies, Matter, and Potentiality", en *Gotthelf y Lennox (eds.)(1987)*, pgs. 392-407.

FURTH, M. (1987): "Aristotle's Biological Universe: an Overview" en Gotthelf y Lennox (1987).

FURTH, M. (1988): *Substance, Form and* Psyche*: an Aristotelian Metaphysics*. Cambridge University Press. Cambridge.

FURTH, M. (1990): "Specific and Individual Form in Aristotles" en Devereux y Pellegrin (1990).

GARCIA GUAL, C. (1992): Introducción a la traducción al español de *HA*. Gredos. Madrid.

GILL, M.L. (1989): *Aristotle on Substance. The Paradox of Unity*. Princeton University Press. Princeton, NJ.

GOTTHELF, A. (ed.)(1985): *Aristotle on Nature and Living Things*. Mathesis Publications y Bristol Classical Press. Pittsburgh.

GOTTHELF, A. (1985): "Notes Towards a Study of Substance and Essence in Aristotle's *Parts of Animals* ii-iv" en Gotthelf (ed.) (1985).

GOTTHELF, A. (1987): "First Principles in Aristotle's *Parts of Animals*" en Gotthelf y Lennox (1987).

GOTTHELF, A. (1987a): "Aristotle's Conception of Final Causality" en Gotthelf y Lennox (1987).

GOTTHELF, A. y LENNOX, J. (eds.) (1987): *Philosophical Issues in Aristotle's Biology*. Cambridge University Press. Cambridge.

GRENE, M. (1963): *A Portrait of Aristotle*. Faber & Faber. Londres.

GRENE, M. (1985): "About the Division of Sciences" en Gotthelf (ed.) (1985).

HALPER, E.C. (1989): *One and Many in Aristotle's* Metaphysics. *The Central Books*. Ohio State University Press. Columbus.

HARRÉ, R. (1986): *Grandes experimentos científicos*. Labor. Barcelona.

HARTMAN, E. (1977): *Substance, Body and Soul*. Princeton University Press. Princeton, NJ.

HERON, S.R. (1978): *Demonstration and Explanation* (*Apo* and *PA* I). University of Washington Ph.D.

HULL, D.L. (1992): "The Effect of Essentialism on Taxonomy: Two Thousand Years of Stasis", en Ereshefsky*, 1992, pgs.* 199-226.

HULL, D.L. (1992): "A Matter of Individuality", en Ereshefsky*, 1992, pgs.* 293-316.

INCIARTE, F. (1974): "Physis versus Logos", en Inciarte: *El reto del positivismo lógico*. Rialp. Madrid.

IRWIN, T. (1988): *Aristotle's First Principles*. Clarendon. Oxford.

JACOBS, W. (1978): "Art and Biology in Aristotle", en Simmons (ed.): *Special Aristotle Issue. Paideia*.

JAEGER, W. (1948): *Aristotle: Fundamentals of the History of His development*. Oxford.

JAHN, I., LOTHER, R. y SENGLAUB, K. (1989): *Historia de la biología*. Labor. Madrid.

JUDSON, L. (1991): *Aristotle's* Physics. *A Collection of Essays*. Clarendon. Oxford.

KENNY, A. (1992): *Aristotle on Perfect Life*. Clarendon. Oxgord.

KOSMAN, L.A. (1987): "Animals and Other Beings in Aristotle" en Gotthelf y Lennox (1987).

LABARRIèRE, J.L. (1990): "De la *phronesis* animale", en Devereux y Pellegrin (1990).

LE BLOND, J.-M. (1939): *Logique et méthode chez Aristote*. París.

LEAR, J. (1994): *Aristóteles. El deseo de comprender*. Alianza. Madrid.

LEE, H.D.P. (1948): "Place-names and the date of Aristotle's Biological Works", *Classical Quaterly, XLII*: 61-7.

LEFEBVRE, R. (1993): "La théorie aristotelicienne de la génération des animaux: un certain desordre étiologique", *ELENCHOS*, fasc. 2: 257-276.

LEFEBVRE, R. (1995): "Individu, espèce et ressemblance dans la théorie aristotélicienne de la génération animale", *Revue de Métaphysique et de Morale, 4*: 533-562

LEFEVRE, Ch. (1972): *Sur l'évolution d'Aristote en Psychologie*. Édition de L'Institut Supérieur de Philosophie. Louvain. 1972.

LENNOX, J. (1980): "Aristotle on Genera, Species and 'the more and the less'" *Journal of History of Biology*, XIII: 321-46.

LENNOX, J. (1985): "Are Aristotelian Species Eternal?" en Gotthelf (ed.)(1985).

LENNOX, J. (1987): "Divide and Explain: The *Posterior Analytics* in Practice" en Gotthelf y Lennox (1987).

LENNOX, J. (1987a): "Kinds, Forms of Kinds, and the more and the less in Aristotle's Biology" en Gotthelf y Lennox (1987).

LENNOX, J. (1990): "Notes on David Charles on *HA*" en Devereux y Pellegrin (1990).

LENNOX, J. (2000): *Aristotle's Philosophy of Biology*. Cambridge University Press, Cambridge.

LENNOX, J. (2006): "Aristotle's Biology", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Spring 2006 Edition), Edward N. Zalta (ed.), forthcoming URL =

<http://plato.stanford.edu/archives/spr2006/entries/aristotle-biology/>

LEWES, G.E. (1864): *Aristotle: A Chapter from the History of Science*. Smith, Elder and Co., Londres.

LEWIS, F.A. (1991): *Substance and Predication in Aristotle*. Cambridge University Press. Cambridge.

LLOYD, A.C. (1970): "Aristotle's Principle of Individuation", *Mind 79*.

LLOYD, G.E.R. (1966): *Polarity and Analogy*. Cambridge University Press. Cambridge. [trad. 1987. Taurus. Madrid].

LLOYD, G.E.R. (1968): *Aristotle: The Grouth and Structure of his Thought*. Cambridge University Press. Cambridge.

LLOYD, G.E.R. (1979): *Magic, Reason and Experience*. Cambridge.

LLOYD, G.E.R. (1983): *Science, Folklore and Ideology*. Cambridge University Press. Cambridge.

LLOYD, G.E.R. (1987): "Empirical Research in Aristotle's Biology", en *Gotthelf y Lennox (1987)*.

LLOYD, G.E.R. (1987a): *The Revolution of Wisdom: Studies in the Claims and Practice of Ancient Greek Science*. University of California Press. Berkeley.

LLOYD, G.E.R. (1988): "Aspectos de la relación entre la psicología y la zoología de Aristóteles" [El texto procede de una conferencia pronunciada por G.E.R. Lloyd ante la Southern Association for Ancient Philosophy, en Cambridge y después recogida en Martha. C. Nussbaum y A. Oksenberg Rorty (1992). Una segunda versión de la misma, esta vez en español, fue leída en la Universidad Complutense de Madrid].

LLOYD, G.E.R. (1990): "Aristotle's Zoology and his Metaphysics. The *status quaestionis*. A Critical Review of some Recent Theories" en *Devereux y Pellegrin (1990).*

LLOYD, G.E.R. (1990a): "Theories and Practices of Demonstration in Aristotle", en *CLEARLY, J.J. y SHARTIN, D.C. (eds.) (1990)*.

LLOYD, G.E.R. (1993): "L'Idée de Nature dans la Politique d'Aristote", en *Tordesillas (ed.) (1993*), pgs.: 135-159.

LLOYD, G.E.R. (1994): "Democracia, filosofía y ciencia en la antigua Grecia", en DUNN, J. (1994): *Democracia, el viaje inacabado (508 a.C.-1993)*. Tusquets. Barcelona.

LLOYD, G.E.R. y OWEN, G.E.L. (eds.) (1978): *Aristotle on Mind and the Senses*. Cambridge University Press. Cambridge.

LONES, T. (1912): *Aristotle's Researches in Natural Science*. Londres.

LOUIS, P. (1952): "Le traité d'Aristote sur la nutrition". *Revue de Philologie*, 3em séries, tome XXVI, pp. 29-35.

LOUX, M.J. (1991): *Primary* Ousia. *An Essay on Aristotle's* Metaphysics *Z and H*. Cornell University Press. Ithaca, NY.

MANQUAT, M. (1932): *Aristote naturaliste*. Vrin. París.

MANSION, S. (1949): "La doctrine aristotelicienne de la substance et le traité des *Categories*" en *Proceedings of the 10th International Congress of Philosophy*.

MANSION, S. (1984): *Études Aristotéliciennes. Recueil D'Articles*. Édition de l'Institut Supérieur de Philosophie. Louvain-La-Neuve.

MARCOS, A. (1992): "Teleología y teleonomía en las ciencias de la vida", *Diálogo Filosófico, 22*: 42-57.

MARCOS, A. (1993): "Sobre el concepto de especie en biología", en Abel y Cañón (eds.) (1993): *La mediación de la filosofía en la construcción de la bioética*. Universidad Pontificia de Comillas. Madrid.

MARCOS, A. (1996): *Aristóteles y otros animales. Una lectura filosófica de la biología aristotélica*. PPU. Barcelona.

MARCOS, A. (1997): "The Tension Between Aristotle's Theories and Uses of Metaphor" en *Studies in History and Philosophy of Science, 28*: 123-139.

MARCOS, A. (1998): "Invitación a la Biología de Aristóteles", En *Los filósofos y la biología*. Número monográfico de la revista *Thémata, 20*: 25-48.

MARCOS, A. (2000): *El testamento de Aristóteles. Memorias desde el exilio*. Edilesa, León.

MARCOS, A. (2004): "Towards a science of the individual: the Aristotelian search for scientific knowledge of individual entities", *Studies in History and Philosophy of Science, 35*: 73-89.

MARCOS, A. (2005): *Aristóteles. Maestro de los que saben*. Panamericana, Bogotá.

MARTINO, E. (1975): *Aristóteles, el alma y la comparación*. Gredos. Madrid.

MATTHEN, M. (1987): *Aristotle Today. Essays on Aristotle's Ideal of Science*. Academic Printing & Publishing. Edmonton, Alberta, Canadá.

MAYR, E (1988): "The Species Category", en Mayr, 1988, *Toward a New Philosophy of Biology*. Harvard Univ. Press. Cambridge, Mass..

MAYR, E (1992): "Species Concepts and Their Application", en Ereshefsky, *1992, pgs. 15-26*.

McKIRAHAN, R. (1992): *Principles and Proofs. Aristotle's Theory of Demonstrative Science*. Princeton University Press. Princeton, NJ..

MEDAWAR, P.B. y MEDAWAR, J.S. (1983): *Aristotle to Zoo: A Philosophical Dictionary of Biology*. Harvard University Press. Cambridge, Mass..

MODRAK, D.K.W. (1987): *Aristotle: The Power of Perception*. University of Chicago Press. Chicago.

MORSINK, J. (1982): *Aristotle on the* Generation of Animals. *A Philosophical Study*. University Press of America. Washington.

MOSTERIN, J. (1984): *Aristóteles*. Vol IV de *Historia de la filosofía*. Alianza. Madrid.

MUNZER, S.R. (1993): "Aristotle's Biology and the Transplantation of Organs". *Jour. His. Biol. 26*: 109-129.

NUSSBAUM, M. y RORTY, A.O. (eds) (1992): *Essays on Aristotle's* De Anima. Clarendon Press. Oxford.

PELLEGRIN, P. (1982): *La classification des animaux chez Aristote*. Les Belles Lettres. París.

PELLEGRIN, P. (1987): "Logical Difference and Biological Difference: The Unity of Aristotle's Thought" en Gotthelf y Lennox (1987).

PELLEGRIN, P. (1990): "Taxinomie, moriologie, division: réponses à G.E.R.Lloyd" en Devereux y Pellegrin (1990).

PÉREZ SEDEÑO, E. (1995): "El método científico en medicina y astronomía griegas", en Corredor, C. y Marcos, A.: *Filosofía, Ciencia y Lenguaje*, número monográfico de la revista *ARBOR, 589*: 103-124.

POPPER, K. (1981): "The Principle of Individuation" en *Aristotelian Society Supplementary Volume 27*: 97-120.

PREUS, A. (1975): *Science and Philosophy in Aristotle's Biological Works*. Hildesheim. Nueva York.

PREUS, A. y ANTON, J.P. (eds.) (1992): *Aristotle's Ontology*. SUNY Press. Albany, NY.

SCALTSAS, Th. (1994): *Substances & Universals in Aristotle's Metaphysics*. Cornell Univ. Press. Ithaca, NY.

SOBER, E. (1992): "Evolution, Population Thinking, and Essentialism", en Ereshefsky*, 1992, pgs.* 247-292.

SORABJI, R. (1974): "Body and Soul in Aristotle", *Philosophy 49*: 63-89.

SORABJI, R. (1980): *Necessity, Cause and Blame: Perspectives on Aristotle's Theory*. Londres.

THOMPSON D'ARCY W. (1913): *On Aristotle as a Biologist*. Clarendon Press. Oxford.

TOMAS DE AQUINO (1925): *In Aristotelis librum De Anima*. A.M.Pirotta, Taurini, Marietti.

TORRACA, L. (1958): "Sull' autenticità del *De Motu Animalium* di Aristotele". *Maia 10*: 220-233.

TRACY, Th. (1969): *Physiological Theory and the doctrine of the Mean in Plato and Aristotle*. Mouton. The Hague.

WATERLOW, S. (1982): *Nature, Change and Agency in Aristotle's* Physics. Clarendon. Oxford.

WEDIN, M.V. (1988): *Mind and Imagination in Aristotle*. Yale University Press. Londres.

WIANS, W. (1990): "Comentary on Lloyd", en *CLEARLY, J.J. y SHARTIN, D.C. (eds.) (1990)*.

WINGATE, S.D. (1931): *The Mediaeval Latin Versions of the Aristotelian Scientific Corpus. With Special Reference to Biological Works*. Courier Press. Londres.

WITT, C. (1989): *Substance and Essence in Aristotle. An Interpretation of* Metaphysics *VII-IX*. Cornell University Press. Ithaca, NY.

WOODBRIDGE, F.J.E. (1965): *Aristotle's Vision of Nature*. Columbia University Press. NY.

De Partibus Animalium (Sobre las partes de los animales)

Libro I

Capítulo 1

[639a] Acerca de todo estudio y de todo método[73], tanto de los más sencillos como de los más elevados[74], parece haber dos tipos de disposición: a una le conviene el nombre de conocimiento científico del objeto y a la otra, el de una cierta cultura.

Es propio de alguien cultivado el ser capaz de juzgar correctamente qué está bien o mal en una exposición. De hecho, consideramos que el hombre culto es alguien con esta habilidad y el tener cultura consiste precisamente en ser capaz de hacer esto. Pensamos, además, que este hombre, por así decir, culto, puede juzgar por sí mismo sobre cualquier tema y que otro, por el contrario, sólo lo puede hacer sobre una parte determinada de la naturaleza, pues podría tener la misma capacidad que el primero, pero sólo acerca de un dominio concreto[75].

---

[73] No se trata aquí del método de investigación que permite llegar a resultados, sino de la exposición de éstos, del orden en que debe producirse dicha exposición y de los elementos explicativos que deben utilizarse en ella.

[74] En todo el libro se percibe un trasfondo polémico frente a los estudios realizados en la Academia platónica. Aristóteles insiste en que no sólo la astronomía es digna de estudio, también lo es la biología, aunque pueda parecer menos elevada, pues sus resultados son menos precisos y los objetos de que trata no son eternos. Vuelve Aristóteles sobre este asunto en el *capítulo 5*, y el contexto polémico se hace explícito en los *capítulos 2 y 3*.

[75] Como introducción a la zoología, este libro parece ir dirigido a un público culto, pero no especializado, a quienes Aristóteles muestra la conveniencia de conocer ciertas pautas conforme a las cuales poder juzgar las exposiciones biológicas. Este conocimiento es distinto del que el especialista tiene de los hechos, pero tampoco se iguala con el conocimiento de una metodología científica general, que requiere adaptaciones para que pueda ser útil en este campo específico. La meto-

Por consiguiente, está claro que también en la investigación[76] de la naturaleza es preciso establecer unas normas tales que al hacer referencia a ellas, se apruebe el modo de exposición, con independencia de que ésta sea o no verdadera.

Me refiero a si debemos tomar cada ser en particular para explicarlo separadamente, es decir, tomando de una en una la naturaleza del hombre, la del león, la del buey o la de cualquier otro animal; o si tenemos que partir de los atributos comunes a todos los que comparten alguna característica, ya que en diversos géneros diferentes entre sí numerosas características son iguales, como el sueño, la respiración, el crecimiento, la decadencia, la muerte[77] y demás caracteres y estados semejantes. Discutir ahora este asunto no resulta nada claro ni preciso[78]. Sin embargo, es evidente que si hablamos de los diversos animales separadamente, repetiremos muchas veces lo mismo; ya que tanto los caballos y los perros como los hombres poseen cada una de las características citadas, de

---

dología científica general se expone en *APo*. La discusión sobre los contenidos de la educación del hombre culto y la relación entre ésta y el conocimiento especializado de hechos, tiene precedentes en Platón (*Gorgias 485*; *Protágoras 312b*; *Carta VII 340b y ss.*).

[76] Ἱστορία es el conocimiento de hechos basado directamente en la experiencia. Esto no impide que una obra como *Historia Animalium* sea, en cierto modo, un tratado teórico. Sobre el término ἱστορία puede verse la introducción de J. Vara Donado (1992) y a su traducción de *HA* (*pgs. 9 y 10*) y la introducción de C. García Gual a la traducción J. Pallí Bonet (1992, *pg. 15*). Sobre el carácter teórico de *HA*, véase Balme, *1987* (*pgs 9 y ss.*).

[77] El sueño, la respiración, el crecimiento, la decadencia y la muerte, son estudiados en detalle en otros tratados que pueden ser tenidos por extensiones de *PA* y de *DA*, concretamente: *Del sueño y la vigilia*, *De los sueños*, *De la longevidad y brevedad de la vida*, *De la juventud y la vejez, De la vida y la muerte* y *De la respiración*. Todos ellos (y algún otro) suelen reunirse bajo el epígrafe común de *Parva Naturalia*. J.A. Serrano (1993) los ha traducido al español.

[78]Aquí se da, a esta cuestión, una respuesta implícita que se puede inferir de la afirmación: "repetiríamos muchas veces lo mismo". Una respuesta explícita aparece en *644a 25 y ss.*

tal modo que si nombramos cada uno de sus atributos[79] separadamente, nos veremos obligados a hablar muchas veces de todos los atributos que son iguales en animales de distinta especie[80] y que no presentan ellos mismos ninguna diferencia[81]. Por otra parte, hay igualmente otros atri-

---

[79]Leyendo, con los manuscritos [τῶν συμβεβηκότων], en lugar de [τα συμβεβηκότα], como proponen, por ejemplo, Ogle (*1911*) y Peck (*1955*).

[80]Balme (*1992, pg. 74*) resume los diferentes sentidos de [εἶδος] según aquello a que se contrapone: [εἶδος] denota, 1) un grupo como distinto de otro, 2) un grupo como distinto de los individuos que agrupa, 3) la forma como distinta de la materia y 4) la especie como distinta del género. Por tanto, 'especie' traduce, en algunos contextos, [εἶδος]. La especie, en la biología de Aristóteles, no es, en sentido propio, una sustancia. No tiene fuerza causal, por tanto no se identifica con la causa final de la ontogénesis. La estabilidad natural observada en ciertos grupos, es un resultado del equilibrio entre diversas causas, no una causa en sí misma (aunque todo este aspecto está aún sometido a debate; véase, a este respecto Lennox, *1985, pgs. 27-54*; Sharples, *1985, pgs. 117-130*; Balme, *1987, 291-312*; Lloyd, *1990*; Furth, *1990*; Cooper, *1990*; M. Frede, *1990*; Woods, *1993*).

[εἶδος] Tampoco es una categoría taxonómica fija, como ha mostrado convincentemente P. Pellegrin (*1982*, *1985, 1987, 1990*), y como se infiere del uso variable que en este mismo texto tiene el concepto. Es meramente un universal obtenido por abstracción a partir de individuos particulares que comparten alguna característica. Las agrupaciones de los seres vivos son variables en función del objeto de estudio en curso.

El tercer sentido añade una nueva dificultad a la traducción al español, pues 'forma' también traduce habitualmente el término griego [μορφή]. En relación a esto T. Calvo (*1978, pg. 109*) comenta que [εἶδος] se refiere más a lo funcional, mientras que [μορφη] lo hace a lo estructural. "El alma -añade- no es denominada por Aristóteles *morphe* en ninguna ocasión, pero sí que es denominada *eidos* muchas veces".

[81]Balme (*1992, pg. 72*) comenta que no se trata, aquí, de establecer ningún principio anti-inductivo que recomiende deducir lo particular de lo general; no afirma Aristóteles que la observación de los animales concretos deba ser descuidada, sino que la exposición de los resultados obtenidos debe disponerse desde lo más general a lo más específico, y ello por dos razones, una explícita (la evitación de repeticiones) y quizá otra implícita, a saber, que los rasgos muy generales pueden conducirnos al conocimiento de las causas, pues su reiteración es, al menos, indicio de utilidad (véase, en este sentido *APo II 14*; Lennox, *1987, pgs. 90-119* y Charles, *1990, pgs. 145-167*, donde se analizan ampliamente las relaciones entre *APo* y *PA*; puede verse también Bolton, *1987, pgs. 120-166*, sobre el método en biología, especialmente en *GA*, en relación con *APo*.).

butos que, aunque reciben el mismo nombre, sin embargo difieren **[639b]** según la especie, por ejemplo: la locomoción de los animales. Pues es evidente que no hay una única forma por especie: distinguimos el vuelo, la natación, la marcha y la reptación[82].

Así pues, no debemos dejar oculto cómo hacer la investigación, sino explicar si vamos a estudiar primero lo que cada género tiene en común y posteriormente las peculiaridades[83], o si debemos empezar directamente por cada especie concreta. Hasta ahora, no hemos determinado nada al respecto[84]. Ni siquiera hemos establecido si, tal como los matemáticos exponen astronomía, el estudioso de la naturaleza debe estudiar primero los fenómenos que se dan en los animales y las partes de cada uno de ellos, para luego explicar el porqué y las causas, o si debe proceder de otra manera[85].

Como, además, observamos más de una causa[86] en el devenir natural: la causa "con vistas a la cual" y la causa "a partir de la cual"[87] se origina el

---

[82] Al asunto de la locomoción, dedica Aristóteles el tratado *De Incessu Animalum* (*Sobre la marcha de los animales*).
[83] Creo preferible no añadir referencia al nivel de las peculiaridades, si específicas o individuales, pues el propio Aristóteles no resuelve.
[84] La cuestión queda determinada en el *Capítulo 4 644a 25 y ss.*
[85] La respuesta a esta cuestión aparece en *640a 13-15*. Sobre la importancia del aspecto empírico y de la observación de fenómenos, puede verse: *APr 46a 4 y ss.; APo 78b 39; De Caelo 293a 25 y ss., 306a 5 y ss.; GA 760b 27 y ss.;* Bolton, *1987, pgs. 121-130;* Lloyd, *1987, pgs. 53-63;* Mosterín, *1984, pgs. 239-269;* Vara, *1990, pgs. 22-29*. Sobre la relación entre inducción y deducción en la metodología de Aristóteles: Kullman, *1990, 335-347.*
[86] Aristóteles hace intervenir en la explicación de los fenómenos naturales cuatro causas: la forma, el fin, la materia y el motor. Suele distribuirlas en dos grupos, pero no siempre de igual manera: en algunos textos, la causa final y formal se oponen a materia y motor (esta es la distribución que sugiere el presente pasaje y, también *642a 25* y, más claramente, *GA 715a 4-8*); mientras que en otros forma, fin y motor se oponen a materia (por ejemplo en *Phy 198a 254* y, más abajo, en *PA 641a 26-29*). Es constante en los dos casos la oposición entre, por un lado, fin y forma y, por otro,

movimiento[88], hay que determinar cuál es por naturaleza la primera y cuál es la segunda. Parece que la primera es la que llamamos causa final, pues ésta es la razón y la razón[89] es principio tanto en las creaciones del arte[90] como en las de la naturaleza[91]. Es decir, una vez que el médico ha definido conceptualmente la salud y el constructor sensiblemente[92] la

---

materia; ello le permite proyectar este esquema de cuatro causas sobre la dicotomía acto/potencia. Lo referido al fin y a la forma siempre cae del lado del acto, y la materia, del de la potencia. Es comprensible que la posición de la causa eficiente sea variable en distintos contextos, pues es la que media entre la potencia al acto.

[87] Respetamos, aquí, la literalidad del texto, pero en adelante emplearemos las expresiones 'causa final', 'fin', 'causa eficiente' o 'motor', para hacer más natural el texto en español.

[88] Hay, en Aristóteles, dos tipos de movimiento, el sustancial y el accidental. El primero se produce siempre que nace o es producida una sustancia (movimiento sustancial de generación), o bien cuando muere o se destruye (movimiento sustancial de corrupción). El movimiento accidental se da siempre que una sustancia existente sufre algún cambio que no llega a hacerla desaparecer. Estos cambios pueden ser por aumento, disminución, alteración o desplazamiento. El sentido del término "movimiento", en su uso actual, tiende a identificarse con esta última acepción (desplazamiento), pero está claro que en Aristóteles tiene un significado mucho más amplio.

[89] *Logos* [λόγος] tiene tal amplitud semántica que no puede ser traducido a español por un sólo término. Según el contexto puede significar, razón, proporción, definición, plan, estructura o naturaleza de algo, ley, fórmula, o principio. En general se trata de la expresión lingüística de algo, de su definición o explicación y, por extensión, de su naturaleza o plan estructural. Aunque hay que precisar que Aristóteles distingue netamente *physis* [φύσις] y *logos* [λόγος], naturaleza de las cosas y expresión lingüística (véase, en este sentido, *Refutaciones Sofísticas 165a 3-13*; *PA 642b 15*, *643b 17 y ss.*; o *Meta. 1034a*). Esta desconfianza en el logos nunca conduce a Aristóteles a la mística o el silencio. Sobre los vivientes resulta difícil hablar con precisión, pero en lugar de callar, Aristóteles parece preferir la investigación de recursos expositivos modificados o nuevos. En esta dirección apuntan la reforma del método académico de clasificación y definición y la recomendación de emprender diversas líneas definitorias (*Capítulos 2-4*), así como el uso de la analogía.

[90]*Techne* [Τέχνη] no se refiere sólo a lo artístico, sino, en general, a lo artesanal o artificial.

[91]Una expresión similar de esta idea aparece en *645a 23-26*.

[92] Si la salud se define conceptualmente, por ejemplo, como el equilibrio humoral, entonces el médico podrá explicar por qué prescribe tal o cual tratamiento. Del mismo modo, si el constructor o arquitecto determina mediante un dibujo la casa que desea hacer, podrá explicar por qué realiza tales o cuales acciones.

casa, explican las razones y las causas de lo que cada uno hace y por qué deben hacerlo así. Sin embargo hay más belleza y finalidad en las obras de la naturaleza que en las del arte[93].

Por otro lado, no en todas las cosas de la naturaleza se manifiesta de la misma manera la necesidad[94], aunque casi todos tratan de referir sus

---

[93] La misma idea puede verse en *EN 1106b 15*.

[94] Aristóteles distingue varios tipos de necesidad: la necesidad absoluta y la hipotética (o condicional); ésta, a su vez, puede ser ajustada a la naturaleza, o bien efecto de la violencia, es decir, de fuerzas no naturales (*Meta 1015a 20- b 15*, *1072b 11-13*). En otros textos alude sólo a esta última subdivisión (*APo 94b 37*). Aquí aborda la cuestión en tres pasajes (*639b 21-640a 10, 642a 1- 13, 642a 31- b 4*) donde distingue sólo la necesidad simple o absoluta y la necesidad condicional o hipotética (posiblemente por referirse a un contexto natural, omite el último tipo de los mencionados, como en *Phy II 9*).

Algo existe con necesidad absoluta si no puede no existir; es el caso de los seres eternos, de los cuerpos celestes y las verdades matemáticas (*Meta 1026b 26-30*; *GA 731b 24-29*).

En los seres naturales, que devienen, rige la necesidad hipotética. Por tanto, éste es el tipo de necesidad por la que se dan determinadas características y partes en los animales (una amplia discusión del concepto de necesidad hipotética puede verse en Cooper, *1985, pgs. 151-168; 1987, pgs. 243-274;* y también en Balme*, 1987, pgs. 275-285*).

Es decir, si tomamos la vida de tal animal como un fin, entonces, sus características son necesarias. Para la vida de los animales es necesaria la nutrición, la nutrición implica la existencia de partes que tengan determinadas características, y, para ello, se requiere la presencia, por ejemplo, de carne y vasos. No es absolutamente necesario que la configuración o composición material de tal animal sea así, sólo es necesario en relación a un fin dado. Por ello, se dice que tal configuración o composición se da con necesidad hipotética.

La explicación de las partes, y, en general, de las características de los animales, requiere, según lo dicho, que se muestre el fin a que sirven, aquello que las hace necesarias.

Por otra parte, además de una necesidad condicionada al fin, se puede pensar en una necesidad condicionada a las causas material y eficiente (sea ésta natural o violenta): si están presentes tales materiales y fuerzas, se formará tal compuesto o sustancia. Sin embargo, Aristóteles reconoce un cierto grado de indeterminación, de modo que, dadas las condiciones iniciales (materia y motor), lo más que se puede afirmar es la posibilidad de que se forme tal compuesto o sustancia (*GC 337b 3 y ss.*; *GA 778a 4-8*; sobre los límites del determinismo en Aristóteles, D. Frede, *1985*). Aún así, se plantea el problema de las relaciones entre lo necesario según el fin y lo necesario según la materia. Aristóteles reconoce que, a veces, son causas concomitantes, es decir, dada, como fin, la vida de determinado animal, y dados los materiales y fuerzas disponibles, entonces determinadas

explicaciones a ella sin precisar cuántas acepciones tiene dicho concepto. Existe la necesidad absoluta, que se da en los seres eternos, y la necesidad hipotética, que se da tanto en lo que deviene, como en lo artificial, por ejemplo, en una casa o en cualquier otra cosa semejante. Si se pretende construir una casa, o cualquier otro fin, es necesario que exista de antemano un determinado material: primero debe fabricarse tal cosa y ser puesta en movimiento, y luego tal otra, y así sucesivamente hasta el fin, es decir, aquello para lo que cada cosa se produce y existe. Lo mismo ocurre con las obras de la naturaleza, **[640a]** pero el modo de demostración[95] y el tipo de necesidad no son los mismos en la ciencia natural que en las ciencias teoréticas[96] (acerca de éstas ya hemos hablado en otros li-

---

características estarán presentes (*GA 743a 36*, *778b 16-19*, *782a 23*, *789b 19*; *PA 677a 18*, *b 22*, *679a 27*, *692a 4*, *694a 22*, *b 6*). Al comienzo del *capítulo 9* del *libro II* de la *Física*, Aristóteles dice que no se hace el muro sin materiales, pero la presencia de los materiales no explica el muro, se requiere además la causa final. Pues lo mismo sucede en la naturaleza, la presencia de los elementos no es suficiente para producir las características de los animales (ni para dar cuenta de ellas), se requiere además una causa final.
Por último, hay que insistir en la diferencia entre los planos lógico y físico. Nuestras teorías pueden establecer que, a partir de ciertas premisas, que reflejan las condiciones iniciales, se infiere, de modo necesario, cierta conclusión. Pero esto no garantiza que a partir de las condiciones iniciales detectadas se produzca, físicamente, la situación descrita en la conclusión. Ello es debido, nuevamente, a la distancia entre *logos* [λόγος] y *physis* [φύσις].

[95] Discusiones acerca de los matices que adquiere la demostración en las obras zoológicas, pueden verse en Gotthelf, *1987*, *pg. 167-198* y en Lloyd, *1990, pg. 31 y ss.*

[96] Aristóteles en *Meta 1025b y ss.*, establece una división de las ciencias en tres grupos: teoréticas o contemplativas, prácticas (ética y política) y productivas (técnicas). De las primeras -anota Peck (*1955, pg. 58*)- resulta sólo conocimiento, de las segundas, conocimiento y acción y de las terceras, conocimiento, acción y algún objeto artificial. Habitualmente, Aristóteles considera ciencias teoréticas la teología o filosofía primera, la matemática y las ciencias naturales. Sin embargo, aquí, parece oponer las ciencias naturales a las teoréticas. Esta situación ha creado disenso entre los estudiosos; así, Ogle (*1911*, en nota a *640a 1*) sugiere que en este pasaje las ciencias naturales van junto a las productivas y se contraponen a las teoréticas. Peck (*1955, pg. 58*), sigue la misma línea, y también Balme (*1992, pg. 84*). Düring (*1961, pg. 215*), por el contrario, lee el pasaje haciendo que tanto las ciencias naturales como el resto de las teoréticas se opongan a otras, pre-

bros[97]), ya que unas tienen como principio lo que es, mientras que las otras lo que será[98].

En efecto, debido a que la salud o el hombre son tales, es necesario que tal cosa exista o se produzca, pero no porque tal cosa exista o se haya producido, necesariamente la salud o el hombre existen o van a existir. Tampoco es posible remontar la necesidad hasta el infinito en una demostración así, diciendo que tal cosa existe porque existe tal otra[99]. Ya hemos tratado en otras obras sobre esto[100]: a qué cosas se aplica la necesidad, cuáles tienen necesidad recíproca[101] y por qué causa.

---

sumiblemente las productivas. Afortunadamente disponemos de un pormenorizado estudio sobre el asunto debido a M. Grene (*1985, pgs. 9-13*). En este artículo se establece que, dentro de este contexto, la línea divisoria está entre las ciencias teoréticas (metafísica y matemática) que se ocupan del ámbito de la necesidad absoluta, y el resto, que lo hacen del dominio de la necesidad hipotética. Pero, lo más interesante es que Grene generaliza su estudio y detecta varios criterios de clasificación de las ciencias en la obra de Aristóteles, de modo que la división fluctúa en función del asunto que se esté discutiendo, lo cual elimina la presunta aporía que surge si se compara este pasaje únicamente con Meta. 1025b y ss.

[97] *Phy II 9*; y, *Meta Δ, 5*.

[98] En *Phy II 9* se hace más explícito este argumento. En matemáticas, por ejemplo, deducimos a partir de lo que ya existe (dejando ahora al margen el tipo de existencia que se le atribuya): si un triángulo es de tal forma, entonces sus ángulos sumarán dos rectos. En ciencias naturales, y, en general, en todo saber acerca de lo que deviene, razonamos partiendo de lo que será: si la casa ha de ser de cierta forma (o más precisamente, cumplir ciertas funciones), entonces, se requieren determinados materiales y cierto proceso de construcción. Es decir, explicamos sus partes, su estructura y su proceso de edificación, mencionando las utilidades buscadas.

[99] Si para la producción de algún ser suponemos una cadena causal infinita, ya sea hacia el futuro o hacia el pasado, nunca alcanzaríamos la causa que inicia el proceso, y, por tanto, no podríamos dar cuenta de la existencia de tal ser.

[100] *GC II 11*.

[101] Se habla de necesidad recíproca cuando ciertos fenómenos seriales son formulados conceptualmente como cíclicos. Por ejemplo, la generación de los animales constituye una serie: germen, feto, cría, adulto, germen', feto', cría', adulto', germen''... y así sucesivamente. Al formular la necesidad hipotética de cualquiera de las fases en una proposición, ésta resulta susceptible de conver-

Otra cuestión que no podemos olvidar es si conviene más hablar sobre la génesis de cada ser, tal como los anteriores[102] solían hacerlo, o sobre cómo es, pues hay una gran diferencia entre un procedimiento y otro. Parece que debemos comenzar, como hemos dicho anteriormente[103], por tomar primero los fenómenos que se dan en cada género, después sus causas y, a continuación, tratar sobre su génesis. Este es el modo más apropiado en el caso de la edificación: puesto que la forma de la casa o la casa es tal se construye de tal manera. La génesis se debe al ser y no el ser a la génesis[104].

Por eso Empédocles estaba equivocado cuando decía que muchas de las características que los animales tienen son debidas a alguna circunstancia durante su generación; por ejemplo, la columna vertebral es así porque fue rota por torsión[105]. Ignoraba, en primer lugar, que el germen constituido[106] debe tener ya esa potencia y, en segundo lugar, que su productor existía con anterioridad, no sólo lógicamente, sino también

---

sión simple: "para que exista un adulto es necesario un germen"/"para que exista un germen es necesario un adulto". Es claro, sin embargo, que en el plano físico no hay tal necesidad recíproca, si no que es un caso particular de encadenamiento causal al infinito. Por tanto, no podemos eludir la cuestión que Aristóteles propone en el siguiente párrafo, a saber, ¿la génesis explica su producto, o bien, a la inversa, es explicada por éste?

[102] Se refiere, sobre todo, a Empédocles, cuyas ideas discute a menudo; por ejemplo, en *640a 19*, en *642a 18* y *648a 31*. También en *GA* se alude a las opiniones de Empédocles, debatidas en los *libros II* y *IV*.

[103] *PA 639b 6-10*.

[104] Está citando a Platón, *Fil. 54a 8-9* y *c 4*. La misma fórmula aparece en *GA 778b 5*.

[105] Se refiere al *fragmento 31 b 97* (según la numeración de Diels-Kranz). Hay que interpretar que, según Empédocles, la posición del feto en el útero es la responsable de que la columna vertebral se quiebre en varios fragmentos o vértebras. Puede verse un comentario a este pasaje de Aristóteles en Furth, *1987, pg. 46*.

[106] En los manuscritos figura συστὰν, mientras que algunos editores han optado por la lectura sugerida por Platt, συνιστὰν.

cronológicamente. En efecto, el hombre engendra un hombre[107], de tal modo que, debido a que el progenitor es hombre, el hijo sigue ese proceso de formación.

Ocurre[108] lo mismo tanto en los seres que parecen generarse de forma espontánea, como en los artificiales. Ciertas cosas, en efecto, se producen igual de modo espontáneo[109] que artificial, por ejemplo, la salud. En las cosas artificiales, como la escultura, el agente preexiste igualmente, la obra no se origina de forma espontánea; pues el arte es la razón de la

---

[107] La misma fórmula u otras con el mismo sentido figuran, por ejemplo, en *Meta 1032a 25*, *1033b 32*, *1049b 25*, *1070a 28, 1070b 31; Phy 193b 8, 194b 13, 198a 27, 202a 11*; *PA 646a 33*; *GA 735a 21; DA 415a 28, b 7*.

[108] Peck (*1955, pg. 62*) considera que este párrafo es una nota al margen añadida a *640b 4*. En este pasaje se toma en cuenta la siguiente objeción: la generación espontánea puede ser una excepción a la norma recién enunciada, según la cual, el nuevo ser precisa la existencia previa de progenitores y germen, y son éstos los que determinan su forma y explican el proceso de génesis. La respuesta de Aristóteles a esta objeción es que, aún los animales de generación espontánea, como algunos insectos, algunos peces y los testáceos, el proceso de generación sigue las mismas pautas que si tuvieran progenitores. Es decir, siempre que se alcanza un término (un producto artificial o natural), el proceso que conduce a este término es el mismo, independientemente de que la génesis haya sido guiada por el artesano o el germen, o bien, por el contrario, mero producto de la casualidad. Un tratamiento más explícito de esta idea puede verse en *Meta 1032b 23* y *1034a 9*; *Phy 199b 19 y ss*.

[109]Sobre generación espontánea puede verse: *HA 539a 24*, *547b 18*, *548a 11*; *GA 761a 18*, *b 64*, *762a 1*, *b 18*.

obra, con independencia de la materia. Y los productos de la suerte[110] siguen el mismo proceso que los del arte[111].

Así, hay que explicar, si es posible, la constitución del hombre por su esencia, pues no puede ser sin ciertas partes[112]; en su defecto, es lo que más se acerca: ya porque no puede en absoluto ser de otra forma ya porque está bien así[113]; **[640b]** y así sucesivamente. Y, puesto que el hombre es tal, su génesis es tal, y necesariamente es así. Por eso surge primero una parte y luego otra[114], y lo mismo sirve para toda criatura natural.

Los primeros que antiguamente se dedicaron a estudiar la naturaleza, investigaban el principio y la causa materiales, qué eran y cómo eran, y cómo el universo emerge a partir de ésta y si lo que impulsa el movi-

---

[110]*Automatos* [αὐτόματος] significa tanto espontaneidad como azar. Sin embargo, Aristóteles distingue el azar de la suerte. *Tyche* [Τύχη], en algunos contextos, se reserva para un tipo especial de azar (la suerte o fortuna), que se da cuando un sujeto intenta algo deliberadamente y la acción tiene resultados colaterales no buscados (por ejemplo "la voluntad de acudir al foro a comprar una determinada cosa es la causa de venir a él y encontrarse allí, afortunadamente, con una persona a quien se deseaba ver" *Phy II 4*. Traducción de Samaranch, *1973*). La suerte se da en relación a la acción humana, el azar en general, en la naturaleza.

[111]La misma idea aparece en *Phy 199b 18-20* y en *APo 95a 4 y ss*.

[112]*Morion* [Μορίον] se refiere a las partes del cuerpo en un sentido amplio, que incluye, por ejemplo, la sangre o la grasa.

[113] La existencia de ciertas partes se explica por la esencia cuando el organismo, sin ellas, no sería lo que es. Las partes que no pueden ser explicadas por la esencia deben ser explicadas del modo que más se aproxima a este primero, a saber, mostrando que el organismo no podría sobrevivir sin ellas. Las partes que no puedan ser explicadas ni como esenciales para un cierto tipo de vida, ni como imprescindibles para la supervivencia, deben, al menos, relacionarse con el bienestar del organismo; están porque, para el organismo en cuestión, es mejor así (un extenso comentario de este pasaje puede verse en Gotthelf, *1987, pg. 189 y ss.* y *237-241*; también en Cooper, *1987, pg. 254*. Sobre la relación entre esencia y morfología, véase Balme, *1987, pg. 294-5*).

[114] Sobre el orden en que aparecen las distintas partes durante la ontogénesis, trata Aristóteles en *GA I 18* y *II 6*.

miento es la discordia, el amor, la inteligencia o el azar, asumiendo que la materia subyacente tiene necesariamente una naturaleza determinada, por ejemplo, caliente en el fuego y fría en la tierra, ligera en el primero y pesada en la segunda. Así es como explican la formación del cosmos. Lo mismo dicen de la generación de los animales y de las plantas; por ejemplo, que la cavidad del estómago y todos los receptáculos de alimentación y de residuos se forman porque el agua fluye por el cuerpo, y que los agujeros de la nariz se abren debido al paso del aliento[115].

En efecto, el aire y el agua son la materia de los cuerpos y todos construyen la naturaleza a partir de dichos cuerpos[116]. Pero si el hombre, los animales y también sus partes existen por naturaleza, entonces también tendríamos que hablar de la carne, del hueso, de la sangre y de todas las partes homeómeras, e igualmente de las no homeómeras[117], como el rostro, la mano, el pie, y decir cómo es cada una de ellas y en función de

---

[115] Se refiere, en general, a los presocráticos, y, de modo especial a Empédocles (amor/discordia), Anaxágoras (inteligencia) y Demócrito (azar). Un reproche similar al que les hace aquí aparece en *GA 778b 7-10* y también en *Phy II, 8*. Y la afirmación sobre las ventanas nasales, puede aludir, como menciona Peck (*1955, pg. 64*), al tratado hipocrático Περὶ διαίτης, *i 9*.

[116] "Todos" hace alusión a los "primeros que antiguamente se dedicaron a estudiar la naturaleza" (véase nota anterior). 'Cuerpo', puede referirse o bien a *cuerpos* elementales como los antes mencionados (como el aire y el agua), o bien a los *cuerpos* que se forman a partir de los elementos. Ambas lecturas son posibles.

[117] Aristóteles distingue partes homeómeras y no homeómeras. Las primeras son aquellas cuyas partes son de la misma naturaleza que el todo; por ejemplo, si dividimos un cierto volumen de sangre, seguimos obteniendo sangre, y lo mismo sucede con la grasa, el semen, la carne o el hueso (si bien, siempre hay un límite inferior de la división, por debajo del cual, lo que se obtiene son elementos básicos). Las partes no homeómeras, por el contrario, no están formadas por fracciones iguales en naturaleza al todo; por ejemplo, la cara no se divide en caras, sino en nariz, boca, ojos, etc. En general, son partes homeómeras las que nosotros llamamos tejidos, mientras que no son homeómeras las que llamamos órganos o miembros (véase *PA II 1*; *HA 486a 8-14*; *Mete 389b 27 y ss.*). Louis (*1956, pg. 169*), encuentra un precedente de esta división en el *Protágoras* de Platón (*329 d e*).

qué potencia se forma[118]. No es suficiente explicar de qué están hechas (fuego o tierra); como ocurriría si hablásemos de una cama o algún otro objeto semejante; en este caso trataríamos de explicar su forma más que su materia (bronce o madera), o, en todo caso, la materia referida al conjunto[119]. Pues una cama es tal forma en tal materia, o bien cierta materia con tal forma, de modo que también habría que hablar de su configuración y de cuál es su forma. Pues la naturaleza formal es más importante que la naturaleza material[120].

Si cada animal y cada una de sus partes no consisten más que en su configuración y en su color, Demócrito estaría en lo cierto; él parece entenderlo así. Y, según esto, dice que todos tienen claro lo que es el hombre por su forma exterior, puesto que es reconocible por su configuración y por su color[121]. Pero también un cadáver tiene la misma forma aparente y, sin embargo, no es un hombre. Además, es imposible que exista una mano hecha de cualquier cosa (bronce o madera) si no es por homonimia[122], **[641a]** como ocurre con el dibujo que representa a un médico, ya que la mano no podrá realizar su función, como tampoco las flautas de piedra ni el dibujo de un médico pueden realizar la suya.

---

[118] Es decir, lo morfológico y lo fisiológico, su estructura y su función.

[119] Así, por ejemplo, de la cama habría que decir que es madera, pero cortada y ensamblada de tal o cual manera.

[120]La misma idea aparece más abajo en *641a 25-32*; también en *Phy II 1* y *Meta Δ, 4*.

[121]*Fragmento 68 b 165* (DK).

[122] Es decir, la mano del cadáver, la de madera y la del ser vivo, tienen en común el nombre y un cierto parecido; pero, lo que hace que algo sea realmente una mano, es su capacidad para comportarse como tal, su funcionalidad. Por tanto, ni la mano del cadáver, ni la de madera son manos en sentido propio. Algunas partes de un cadáver pueden ser trasplantadas, lo cual plantea interesantes problemas filosóficos acerca de la identidad de las mismas y de los varios tipos de potencialidad que nos obliga a distinguir; una discusión de estos tópicos, desde el punto de vista de la biología aristotélica puede verse en Munzer, *1993*.

Como en los casos anteriores, ninguna de las partes del cadáver, por ejemplo, un ojo, una mano, es ya una parte de un hombre. Por tanto, su explicación es demasiado simple; es lo mismo que si un carpintero hablase de una mano de madera[123]. Los fisiólogos también hablan así de los procesos de generación y las causas de la configuración. Dicen qué fuerza los produjo. El carpintero dirá que fue el hacha o el trépano y el fisiólogo que el aire y la tierra. Pero aún es mejor la respuesta del carpintero, pues a él no le bastará con decir que un hueco o una superficie lisa fueron creadas por el golpe de su herramienta, sino que dirá la causa por la cual dio precisamente ese golpe, y su propósito: que al final surja tal o cual forma.

Por tanto, es evidente que los fisiólogos procedían erróneamente, pues hay que determinar cómo es el animal y tratar sobre ello, es decir, explicar qué es, sus propiedades y cada una de sus partes, como hicimos al hablar sobre la forma de la cama.

Si esto es el alma[124] o una parte del alma o algo que no puede existir sin alma (ya que una vez que ésta se va ya no hay un ser vivo y ninguna de

---

[123] Es lo mismo que si un carpintero hablase de una mano de madera como si, sólo por su apariencia, fuese de verdad; cuando no lo es, pues no puede ejercer funciones de mano. Los fisiólogos comenten un error semejante al descuidar también el aspecto funcional.

[124] El alma es, en Aristóteles, principio vital, la capacidad del animal para realizar las funciones vitales. Es también principio de unidad del ser vivo; lo que hace que todas las partes y acciones de un viviente sean, efectivamente, partes y acciones de un mismo individuo.

En relación al primer aspecto, el alma como principio de las funciones vitales, Aristóteles distingue varias *partes* del alma que, más que partes, son en realidad capacidades funcionales; pues el alma, estrictamente, no tiene partes. Estas capacidades funcionales son la nutrición, crecimiento y reproducción (presentes en todos los vivientes); la percepción (todos los animales tienen, al menos, tacto), la locomoción (en muchos animales), la intelección (en el hombre). Las últimas capacidades funcionales suponen las anteriores.

las partes sigue siendo tal, excepto por su configuración, como en aquellos mitos de seres convertidos en piedra[125]); pues bien, si esto es así, sería propio del estudioso de la naturaleza hablar y obtener conocimiento del alma, si no en su totalidad, al menos de aquella parte por la cual un ser vivo es tal. También debería decir qué es el alma (o esa parte), y hablar sobre los atributos de su sustancia, porque "naturaleza" se dice en dos sentidos distintos: bien como materia, bien como sustancia[126] y esta

---

La unidad del alma se garantiza porque las diferentes capacidades funcionales no responden a partes añadidas, sino a una progresiva diferenciación. Además, porque el alma es el fin de todas las acciones.
En cuanto a la unidad de cuerpo y alma, hay que señalar que el alma no es una entidad diferente del cuerpo, es el individuo tomado en su aspecto actual, funcional, formal; mientras que el cuerpo es el mismo individuo desde el punto de vista potencial. No son dos entidades distintas. Se relacionan como acto y potencia, como instrumento y fin.
La teoría aristototélica del alma, por tanto, se distingue del dualismo platónico, del epifenomenalismo de los pitagóricos y del materialismo atomista.
Todos estos puntos están desarrollados en el tratado *Sobre el Alma* (*De Anima*), del que existe traducción al español (T. Calvo Martínez, *1978*).
En cuanto a la relación entre alma y vida, se dan en Aristóteles dos posiciones no del todo irreconciliables: en el *Protreptico* y otras obras tempranas, tiende a definir la vida por las funciones más elevadas del alma, percepción e intelección. En el *De Anima*, el concepto de vida se hace más "biológico" y tiende a identificarse con las funciones del alma nutritiva. Un buen estudio comparativo se halla en S. Mansion, *1984* (*pgs. 365-411*), en el que se muestra cómo esta segunda visión no anula la primera. Véase también Naussbaum y Oksenberg (eds.), *1992*.

[125] Se refiere a las leyendas en las cuales algún ser vivo es transformado en piedra por los dioses (relatos frecuentes de los que hay muestras también en la Biblia). Por ejemplo, Louis (*1956, pg. 7*) cita uno de ellos, en que se cuenta que Zeus transformó en piedra a Níobe.

[126] Traducimos οὐσία por 'sustancia', es la traducción habitual de οὐσία al español (aunque tanto C. García Gual (*1967*) como Tomás Calvo Martínez (*1978*), recomiendan traducir por 'entidad'). Aquí sustancia puede tomarse como equivalente a forma, ya que está mencionando las cuatro causas (véase *DA, 412a 7 y ss*. donde señala que la sustancia puede entenderse como materia, como forma o como el compuesto). En este pasaje se identifica la forma, el fin y el motor, que se oponen a la materia (véase nota 86). El alma es principio del movimiento del viviente y también fin de dicho movimiento. El primer sentido se relaciona con las capacidades funcionales del alma

última es también el motor y el fin. Y esto, en el animal, es precisamente el alma entera o alguna parte de ella; de modo que el estudioso de la naturaleza debería tratar más sobre el alma que sobre la materia, por cuanto la materia es naturaleza gracias al alma y no al contrario, pues la madera es cama o trípode sólo en potencia.

Si repasáramos lo dicho anteriormente podrían surgir dudas sobre si el estudio de la naturaleza debe tratar sobre toda el alma o sólo sobre alguna parte, ya que si debe hacerlo sobre toda, no habrá lugar para ninguna otra filosofía fuera de la ciencia natural[127]. En efecto, la inteligencia se ejerce sobre lo inteligible **[641b]**, de modo que el estudio de la naturaleza sería un conocimiento de todas las cosas, pues a la misma ciencia compete investigar la inteligencia y lo inteligible, porque son correlativos, y todas las cosas correlativas son tratadas por la misma ciencia, tal como ocurre con la sensación y lo sensible[128].

Tal vez no toda el alma sea principio de movimiento. Ni siquiera el conjunto de sus partes, sino quizá una parte, precisamente aquélla que tam-

---

y, el segundo, con el alma como unidad del viviente, ya que es el fin de todas sus acciones y partes (véase nota 124), es la sustancia que se mantiene viva gracias a ellas.

[127] Filosofía tiene el sentido general de ciencia o saber. Si todas las capacidades funcionales de todas las almas fuesen parte de la naturaleza, entonces no habría más que ciencia natural. El motivo es que cada ciencia se ocupa de un fenómeno en todos sus aspectos, pues de otro modo no podría dar cuenta de él. Así, al igual que una misma ciencia ha de ocuparse de la sensación en su conjunto , es decir, del sentido, de lo sensible y de la relación entre ambos; otra, debe ocuparse de la intelección en su conjunto, es decir, del intelecto, de lo inteligible y de su relación mutua. Si el intelecto es parte de la naturaleza, entonces toda ciencia es natural, incluidas las matemáticas y la teología, que tratan con objetos inteligibles. Pero, según Aristóteles, éste no es el caso, pues una capacidad funcional de ciertas almas, cae fuera del ámbito de lo natural: se trata de la razón humana y de la divina (matizaciones a este texto aparecen en Charlton, *1987, pgs. 423*).

[128] Aristóteles escribió un tratado *De la sensación y de los sensibles* (traducido en J. A. Serrano, *1993*).

bién tienen las plantas[129], sea principio de crecimiento; otra, la sensitiva, principio de alteración[130], y alguna otra[131], que no es la intelectual, de locomoción, ya que la locomoción puede darse en otros animales[132], pero la inteligencia, no. Así pues, es evidente que no tenemos que hablar de toda alma, porque no toda es naturaleza, sino solamente una o varias de sus partes[133].

Además es imposible que el estudio de la naturaleza se dedique a las abstracciones, porque la naturaleza hace todo con alguna finalidad[134]. Parece que del mismo modo que el arte está presente en los objetos artificiales, también en las propias cosas existe algún otro principio y causa análogos que captamos, tal como captamos el calor y el frío a partir de

---

[129] Es el alma nutritiva, que es responsable del crecimiento y de la reproducción.
[130]La alteración, aquí, es el cambio cualitativo en las afecciones de una sustancia producido por la percepción. Es decir, lo que cambia en un ser cuando ve, oye, etc.
[131]Se puede referir al alma desiderativa que menciona en *DA III 10* (como distinta de la voluntad guiada por la deliberación intelectual, *433a 9 y ss.*), y que es la que causa la locomoción en los animales. En el resto de la obra biológica, no obstante, hace alusión sólo a tres tipos de alma: nutritiva, sensitiva e intelectiva. Esta distinción en el plano desiderativo es paralela a la que establece en el intelectual (véase nota 127).
[132] Entiéndase: en otros animales distintos del hombre. Algunos animales, según Aristóteles, tienen una cierta inteligencia práctica, memoria, imaginación y capacidad de aprendizaje (véase *HA 488b 24-26*), pero no razón teorética (sobre φρόνησις de los animales en Aristóteles, puede verse Labarrière, *1990, pgs. 405-428*).
[133] Aquí se cruzan dos ideas: a) no todas las partes de cierta alma son naturaleza (hay que suponer que se refiere al alma humana) y, por lo tanto, b) no todas las almas son simplemente naturaleza.
[134] Las abstracciones son las entidades matemáticas. En ellas no hay causa final, mientras que en la naturaleza sí. Por tanto, la ciencia natural no se ocupa de abstracciones, sino de objetos físicos concretos. El punto de vista teleológico no es llevado por Aristóteles al extremo, a pesar de que la rotundidad de este pasaje pudiera sugerirlo. Como deja claro en otros pasajes de este mismo libro y también en la Física, el azar tiene un lugar en el mundo natural, incluso entre los vivientes, así como la necesidad derivada de las causas material y eficiente. A diferencia de Aristóteles, el finalismo panglossiano es omnipresente en Galeno (véase Moraux, *1985, pgs. 327-344*; Hankinson, *1988, pgs. 135-158*).

todo[135]. Por eso es más verosímil que el cielo haya sido generado, si es que es generado[136], por tal causa, que no que sea tal la causa de que existan seres mortales. Al menos, parece que hay mucho más orden y determinación en los objetos celestes que en los que nos rodean, y que el cambio y el azar se manifiestan más bien entre los mortales.

Algunos dicen que cada uno de los seres vivos existe y llega a ser por naturaleza, y que, sin embargo, el cielo, donde no parece manifestarse ningún tipo de azar ni de desorden, se creó de forma casual y espontánea[137].

---

[135] Tal como captamos (mentalmente) lo que son el calor, y el frío y su misma existencia, a partir de nuestra experiencia (sensorial) de los mismos; así captamos lo que es la finalidad, y su misma existencia, a partir de dos constataciones: por un lado, la regularidad y, por otro, la integración funcional de los organismos. Es parte de nuestra experiencia cotidiana la observación de que "un hombre engendra un hombre". De modo regular cada organismo da lugar a otros similares. También nos parece evidente que los muy diferenciados elementos estructurales del ojo están dispuestos conjuntamente para la visión. A partir de estas observaciones captamos la finalidad en la naturaleza (sobre la teleología en la biología de Aristóteles, puede verse Gotthelf y Lennox (eds.) *1987*, *pgs. 199-285*; Kullman, *1985*).

[136] Aristóteles no cree que el Universo haya sido generado, como expresa en *De Caelo I 10*.

[137] Probablemente se refiere a los atomistas, ya que, por un lado, atribuyen la formación de los cielos al movimiento caótico de partículas y, por otro, sostienen, en biología, las doctrinas de la preformación y la pangénesis.

Según Harig, "partiendo de las concepciones de la escuela filosófica eléata, que impugnaba los procesos de generación y corrupción, así como la transformación de una materia en otra, enseñando, en cambio la composición de las cosas a partir de otras preexistentes, Anaxágoras llegó a la conclusión de que todas las partes del cuerpo del niño deberían estar contenidas en el semen del padre, preformadas en un tamaño tan pequeño que serían imperceptibles para el ojo" (en Jahn, Lother y Senglaub, *1989, pgs 57-8*). Esta noción de preformación fue aceptada por Demócrito (y tuvo gran importancia en la biología del XVII y XVIII). Demócrito añadió, además, una explicación del origen del semen preformado. Según él, el semen se forma por la unión de partículas provenientes de todas las partes del cuerpo, que juntas forman una imagen infinitamente pequeña del progenitor (una doctrina pangenésica de este estilo fue adoptada por Darwin).

La pista que nos conduce a las teorías de la reproducción y la herencia, es un texto paralelo al que comentamos y que figura en *Phy 196a 25 y ss.* En él se explicita que la *determinación* a que se

Pero decimos que algo existe con una finalidad dondequiera que pueda aparecer un término que el movimiento alcanza si nada se lo impide. Por consiguiente, resulta evidente que existe algo así, a lo cual llamamos naturaleza. Pues de cada germen no surge al azar cualquier criatura, sino tal ser de tal germen; y tampoco surge cualquier germen de cualquier cuerpo. Así pues, el germen es principio y agente de lo que surja de él, pues esto ocurre por naturaleza: al menos crece de forma natural[138].

Pero aún antes que el germen está aquello de lo cual es germen, pues el germen es un devenir y el fin una sustancia. E incluso antes que ambos está aquello que da lugar al germen. Pues hay dos tipos de germen: germen de aquello de lo que proviene y germen de aquello a que dará lugar. En efecto, está el germen como producto del ser del cual proviene, por ejemplo de un caballo, y el germen como principio del que surgirá a partir de él, por ejemplo, de un mulo. Se llama igual en los dos casos, pero no es lo mismo. **[642a]** Además el germen es en potencia algo, y conocemos la relación entre potencia y acto[139].

---

refieren esos fisiólogos, es la de la reproducción ("...de cada semilla determinada no procede cualquier otra cosa...").

Por otra parte, difícilmente podría, Aristóteles, referirse a Anaxágoras, quien comparte con Demócrito el preformacionismo y pangenetismo, pero que insiste en el papel del *nous* en la formación del cosmos.

[138] Añadimos 'de forma natural', siguiendo la convención de Louis, para señalar la proximidad etimológica, en griego, entre φύω "crecer" y φύσις "naturaleza".

[139] La redacción de todo este párrafo es sumamente esquemática y hemos optado por una traducción que haga más explícito su sentido.

El acto es anterior a la potencia, como antecedente y consecuente. Se explica lo posterior por lo anterior: la potencia, por el acto; el devenir por la sustancia a que da lugar; el proceso por el fin del mismo; la parte (órgano, instrumento) por el todo (fin, forma, alma); el germen y su proceso de desarrollo por el estado adulto. Hay que aclarar que el fin de la generación es el estado adulto, no la muerte del individuo, que es fin sólo como acamiento, no como perfeccción. Para la relación

Existen, entonces, dos causas: la finalidad y la necesidad, pues muchas cosas se originan por necesidad. Pero podríamos preguntar a qué necesidad[140] se refieren los que hablan de ella, pues ninguna de las dos definiciones de necesidad que se dan en los tratados filosóficos[141] sirve aquí. Pero hay una tercera, al menos para los cosas que devienen. Así, no decimos que la alimentación es algo necesario en ninguno de aquellos dos sentidos, sino porque es imposible vivir sin ella. Es decir, es como una necesidad hipotética: así como el hacha, debido a que tiene que partir, debe necesariamente ser dura, y, por ello, de bronce o de hierro; así también, puesto que el cuerpo es un instrumento (pues tanto cada una de sus partes como el cuerpo entero existen con alguna finalidad), es necesario que sea de cierta manera y de cierto material si va a ser tal.

Así pues, está claro que hay dos tipos de causa y debemos en lo posible dar cuenta de ambas, o si no, al menos intentar clarificarlas, y que los que no hablan de ellas, por así decir, no están diciendo nada sobre la naturaleza. Pues la naturaleza es más principio[142] que materia.

---

entre potencia y acto puede verse *Meta Θ 8*, *Phy 202a 11 y ss.* Para la relación entre alma, como acto o entelequia, y cuerpo, como potencia, véase *DA II 1* y *Meta 1047a 30 y ss.*

[140]Ogle (*1911*) estima que esta explicación sobre la necesidad es una interpolación, ya que pocas páginas antes (*639b 21 y ss.*) ya se ha referido al mismo asunto (véase nota 94).

[141]No puede referirse a la *Física*, ni a la *Metafísica*, donde menciona explícitamente la necesidad hipotética. Louis (*1956, pg. 171*) también descarta la posibilidad de que aluda al diálogo perdido *Sobre la Filosofía*, ya que el resto de las referencias a este diálogo se hacen bajo la fórmula ἐν τοῖς περὶ φιλοσοφίας. La expresión que consigna el texto suele reservarla Aristóteles para referirse a los tratados científicos por oposición a los diálogos (*Polit. 1282b 19*; *EE 1217b 23*). Por tanto, probablemente el pasaje remita a *APo 94b 36 y ss.*, donde sólo menciona explícitamente dos tipos de necesidad, la natural y la coercitiva (la única dificultad es que ambos pueden ser tomados por subtipos de la necesidad hipotética; véase nota 94).

[142] Se trata, probablemente, de la causa final, de la que ha dicho antes que es la primera (*639b 14*).

En algunos pasajes, incluso Empédocles, guiado por la propia evidencia, da con ello y se ve obligado a afirmar que la sustancia y la naturaleza son razón[143], como cuando expone qué es el hueso[144], porque no dice que es uno de los elementos, ni dos o tres, ni todos ellos, sino que da la proporción de la mezcla. Además, es evidente que es lo mismo tanto para la carne como para las demás partes semejantes.

El motivo de que nuestros predecesores no llegaran a este método es que no disponían del concepto de esencia[145] ni de la definición de sustancia. Sin embargo, el primero que hizo mención de ello fue Demócrito; no porque lo creyese necesario para el estudio de la naturaleza, sino obligado por el asunto mismo. Esto progresó en tiempos de Sócrates[146], pero se dejó de lado la investigación sobre la naturaleza y los filósofos se ocuparon más de la virtud práctica y la política.

La exposición debe ser así: hay que mostrar, por ejemplo, que la respiración[147] existe para determinado fin, y éste se produce necesariamente

---

143 En este párrafo λόγος significa proporción, pero no está aún claro en la primera ocurrencia del término. Por ello, hemos optado por mantener 'razón' como traducción de λόγος la primera vez que aparece en el párrafo (pues en español 'razón' también tiene el sentido de proporción). En la segunda ocurrencia de λόγος el sentido es evidente, por lo que hemos eliminado la ambigüedad traduciendo por 'proporción'. No basta, para definir algo, decir de qué materiales está hecho. Hay que añadir factores formales; al menos la proporción de la mezcla.

144 *Fragmento 92 (1-3)* DK.

145 'Esencia' es la traducción habitual de τὸ τί ἦν εἶναι y expresiones afines. Una posible traducción alternativa es 'quiddidad'.
En relación a los conceptos de esencia y sustancia en la biología de Aristóteles puede verse Lloyd, *1990, pgs. 12 y ss.*; Balme, *1987, pgs. 291-312*; Gotthelf, *1985, pgs 27-54*; Gill, *1989*; Charlotte, *1989, 1990*.

146 Véase *Meta 987b 1-4*.

147 Sus ideas sobre este asunto aparecen en el tratado *Sobre la respiración*. Aquí se intenta ilustrar, mediante un ejemplo, las ideas que se han enunciado, acerca del correcto método expositivo, en los párrafos anteriores. Pero el ejemplo, en forma de nota, es confuso; hasta el punto de que

mediante ciertas cosas. En algunas ocasiones la necesidad significa que si la finalidad va a ser *aquello*, entonces es necesario que *esto* sea así; otras veces significa que las cosas son así y lo son por naturaleza. Por ejemplo, es necesario que el calor salga y entre de nuevo según la resistencia que encuentre, y que el aire fluya. Esto es inmediatamente necesario **[642b]**. Además, la entrada del aire exterior se debe a la oposición entre el calor interior y el frío. Este es, pues, el método de investigación y tales son los hechos cuyas causas hay que averiguar.

Capítulo 2

Algunos[148] tratan de alcanzar lo particular mediante la división del género en dos diferencias[149]. Esto es en algunos casos difícil y en otros, imposible.

---

algunos comentaristas estiman que se ajusta perfectamente a lo dicho en *Sobre la Respiración*, mientras que otros creen que se trata de una teoría distinta, tomada a título de mero ejemplo. En cualquier caso, lo que intenta dejar claro Aristóteles, es que la explicación de la respiración debe tomar en cuenta, en primer lugar, su fin (la refrigeración de la sangre, según Aristóteles). En función de ello debe mostrar la necesidad (hipotética) de ciertos fenómenos (entrada de aire frío) y partes. El otro polo de la explicación es la necesidad condicionada por las causas material y eficiente (el aire caliente y el frío fluyen en una u otra dirección según la necesidad de los elementos).

[148] En principio parece aludir a Platón y sus seguidores, pues divisiones de este estilo aparecen en los diálogos *Sofista* y *Político*. Pero algunos comentaristas (por ejemplo Peck, *1955, pg. 78*) señalan que el propio Platón era consciente de los problemas a que conducía la dicotomía (véase *Fedro 265e*, *Político 287c*) y los mismos ejemplos que figuran en *Sofista* (*220b*) y *Político* (*258f, 265b y ss.*), no parecen ser propuestos muy en serio. Concluye Peck que, probablemente, no se trate del propio Platón, sino de otros académicos.

[149] Una diferencia es un rasgo, una característica. La diferencia puede entenderse en un sentido lógico, como rasgo que diferencia, distingue, separa, una clase de otra u otras, o bien en su sentido físico. En este segundo sentido se trata del rasgo en tanto que constitutivo de un ser vivo concreto

Porque en algunos casos bastará una sola diferencia y las demás serán redundantes como, por ejemplo, el estar dotado de pies y el ser bípedo, o bien estar dotado de pies y ser de pie hendido[150]. La última diferencia es válida por si sola[151], pues de otro modo tenemos que repetir lo mismo varias veces.

Además, no conviene escindir los géneros, por ejemplo el de las aves, poniendo unas en una división y otras en otra, como lo hacen las divisiones escritas anteriormente[152], en las que ocurre, en efecto, que unas aves figuran en la división de los animales acuáticos y el resto en otra distinta[153]. Según esta semejanza, a unas se les da el nombre de aves y a otras de peces (otras divisiones no tienen nombre, como la de los sanguíneos y la de los no sanguíneos[154]; no existe, en efecto, un término

---

(véase también la distinción que establece Furth, *1987, pgs. 49-52*). Ambas acepciones pueden ser ejemplificadas en español. Según la primera decimos que dos entidades son *diferentes* en tal o cual característica. Conforme a la segunda hablamos del proceso de *diferenciación* de una entidad, que es tanto como su ontogénesis, la aparición de lo heterogéneo a partir de lo homogéneo. Balme (*1992, pg. 106*) anota tres acepciones más aparte del sentido lógico, pero en nuestra opinión se trata más bien de extensiones de este sentido. Así, por extensión del sentido lógico, se denomina también diferencia a la clase caracterizada por una de ellas (*PA 642b 6*); a una serie de diferencias alineadas (*PA 643b 23*); y a la bifurcación que se produce al partir un género por una diferencia (*PA 643b 8*; *Meta 1048b 4*).

150 La intención de este pasaje parece muy clara y concuerda con lo dicho en *PA 644a 1 y ss.* y *Meta 1038a 32*. Sin embargo, el texto de los manuscritos hace confusa la lectura. Por ello todos los editores y comentaristas sugieren modificaciones del mismo. Aquí hemos optado por suprimir ἄπουν y añadir una disyunción en *642b 8*. Con respecto a 'ser bípedo', 'tener pies' es redundante y con respecto a 'tener pie hendido', también.

151 Sobre la última diferencia como diferencia única, en la que se contienen las anteriores de la misma línea, véase *APo 97a 28*; *Top 144b 16*; *Meta 1038a 19-26*.

152 Véase nota 148.

153 *Sofista 220b*.

154 La división aristotélica entre sanguíneos y no sanguíneos, corresponde, aproximadamente a la actual entre vertebrados e invertebrados. Los animales no sanguíneos tienen, según Aristóteles, un líquido análogo a la sangre, que cumple semejantes funciones (*645b 10*, *647b 10-15*). Tanto Ogle

común para cada uno de ellos). Si los animales del mismo género no deben separarse, entonces la división binaria sería inútil, pues tal división inevitablemente separa y escinde, por ejemplo, los de varios pies[155] en terrestres y acuáticos.

Capítulo 3

Además, serán necesarias las divisiones por privación[156], y, de hecho, así dividen los dicotomistas. Pero en una privación, en tanto que privación, no puede haber ninguna diferencia, pues no puede haber especies de lo que no es, por ejemplo, de la privación de pies o de alas, como las hay de la posesión de alas o de pies. Mas, es preciso que haya especies dentro de la diferencia general, si no, ¿en que se distinguiría la diferencia general de la particular? Algunas diferencias son generales y contienen especies, por ejemplo, la posesión de alas, pues éstas pueden ser indivisas o divididas[157]. Lo mismo sucede con la posesión de pies, éstos pueden

(*1911*) como Peck (*1955, pg. 102*) señalan que no todos los vertebrados tienen sangre roja y que no todos los invertebrados carecen de ella. Pero, lo que interesa en este caso, es que los que Aristóteles llamaba sanguíneos coinciden con los que nosotros llamamos vertebrados, y los que denominaba no sanguíneos, con los actuales invertebrados.

155 Louis traduce πολυπόδων por pulpos y anota: "les poulpes ou pieuvres peuvent, en effect, se mettre à sec et y vivre". Sin embargo, esta traducción, que en otros contextos puede ser válida, en éste, parece improbable, ya que Aristóteles sugiere en más de un pasaje que los pulpos no pueden vivir fuera del agua (*HA 524a 20*, *525a 25*).

156 Aristóteles reconoce la necesidad de utilizar las divisiones por privación. De hecho él usa mucho la distinción entre sanguíneos y no sanguíneos. Lo que critica es su empleo en el marco de la división dicotómica. Si se reforma la διαίρεσις en el sentido que él recomienda, se rehabilita la división por privación.

157 Se trata de las alas de los insectos frente a las de las aves (véase *PA 682b 17 y ss.*).

presentar varias divisiones, o sólo dos, como en los bisulcos, o ninguna hendidura, indivisos, como en los solípedos.

Por otra parte, incluso en determinadas diferencias que comportan especies, es ya difícil hacer divisiones de modo que cada animal tenga su lugar y que no figure el mismo en varios, por ejemplo, entre los alados y los no alados (pues un mismo animal puede ser ambas cosas, como la hormiga, la luciérnaga[158] y algunos otros). Pero más difícil, casi imposible, es distribuirlos según la carencia de sangre[159]. Pues es preciso que cada diferencia pertenezca a un particular, y, por consiguiente, también la **[643a]** opuesta. Y si no es posible que una forma de ser única e indivisible se de en lo que difiere en especie, sino que siempre debe ser diferenciable (por ejemplo, es otro y diferente el bipedismo en el hombre[160] y en el ave, y si ambos son sanguíneos, entonces su sangre es diferente, de otro modo, su sangre no debe formar parte de su sustancia[161], si no,

---

[158] La misma afirmación aparece en *HA 523b 19 y ss.*

[159] En todos los manuscritos se lee τὰ ἄναιμα, sin sangre. Ogle lee τὰ ἐναντία, opuestos; Peck τὰς αντικειμένας, opuestas; Titze τὰ αντικείμενα, opuestos; Prantl τὰ ἄτομα, indivisos; Louis τὰ αντικείμενα. Balme interpreta el pasaje de forma que no hay que modificar la lectura unánime de los manuscritos. Según él se trata de un ejemplo particular que ilustra el caso general de diferencia según la privación. De hecho, la alusión al ejemplo particular de privación de sangre vuelve a aparecer unas líneas más abajo.

[160] Véase *PA 693b 2-5*, donde se explica cuál es la diferencia entre el bipedismo en el hombre y en las aves. Básicamente se refiere a la forma de flexión de las extremidades. Este asunto se desarrolla también en *MA 704a 18- b 5* y *HA 498a 3- b 4*.

[161] Quizá pueda sorprender que Aristóteles afirme que la sangre es parte de la *esencia* [οὐσία] del viviente. Pero, precisamente, hoy sabemos, por los avances de la inmunología y la genética molecular, hasta qué punto la sangre de cada individuo es peculiar y diferente de la del resto de los vivientes. Esta identidad genética e inmunológica contribuye a la constitución del individuo como tal. Una exploración de este asunto, desde el punto de vista biológico y filosófico, se halla en el libro editado por Tauber (*1991*) *Organism and the origins of the self*.

la diferencia única caracterizará a dos seres); pues bien, si es así, entonces es evidente que la privación no puede ser una diferencia.

Las diferencias serán iguales en número a los animales indivisibles[162], si es cierto que tanto éstos como las diferencias son indivisibles, y que ninguna diferencia es común. Pero, si puede haber una privación[163] no común pero sí indivisible, es evidente que, ciertamente, por cuanto es común, seres distintos formalmente podrían estar en el mismo grupo. Así, es necesario que, si las diferencias bajo las que cae cada ser indivisible son peculiares, ninguna de ellas sea común; de otro modo, distintos

---

[162] Que las diferencias deberían ser iguales en número a los animales indivisibles (ἀτόμοις ζῴοις), se sigue de lo que enuncia a continuación: que tanto las diferencias (últimas), como los animales, son indivisibles y que no hay diferencias comunes (*643a 7-8*); que no debe escindirse lo que es uno, ni confundirse en uno lo que no es tal, y que debe haber al menos una diferencia para cada animal (*643a 14-16*), pues "la diferencia es la forma en la materia" (*643a 23-4*). Nada indica aquí, que los ἀτόμοις ζῴοις no sean los animales individuales (en lugar de las especies o categorías indivisibles, como suele traducirse). Ni que la última diferencia no sea la forma individual en la materia, no alcanzable mediante el método dicotómico.
El problema, para Aristóteles, reside, no en que se den más especies (formas en abstracto) que diferencias (formas-en-la-materia), sino en lo contrario, es decir, que el λόγος no da para captar la rica pluralidad de la φύσις (como explicita en *Refutaciones Sofísticas 165a 3-13*). Al menos, creemos que no hay justificación alguna para que la traducción bloquee esta posible lectura. La traducción que ofrecemos respeta la ambigüedad original, pues también en español 'animal' puede entenderse como individuo o como especie.

[163] Titze, Ogle y Peck suprimen μὴ (el 'no' de 'no común') en *643a 9*. Louis sugiere, alternativamente, que hay una laguna en el texto. Aquí hemos supuesto que este hueco del texto podría ser completado por 'privación'. De este modo, debe interpretarse que Aristóteles se refiere a una privación indivisible (como todas), pero no común, es decir, que atañe a un sólo animal (cubriendo el caso que faltaba por contemplar en su exposición, tal como apunta Balme). Pero la privación -vendría a decir Aristóteles-, aunque no sea común, no es una diferencia aceptable en la dicotomía. Una privación, al no determinar de modo preciso una forma, no elimina, en principio, otras formas alternativas que presenten la misma privación. Es decir, el hecho de que una privación corresponda sólo a un animal es meramente una coincidencia, y la privación, en sí misma, sigue pudiendo ser común (así se puede interpretar la frase 'por cuanto es común').

seres entrarán en la misma. Pero se requiere que lo idéntico e indivisible no pase de una diferencia a otra en el curso de la división, ni distintos a ser de la misma, y que todos estén incluidos[164].

Es evidente, por tanto, que no se pueden obtener especies indivisibles como hacen los dicotomistas con los seres vivos, o incluso con cualquier otro género. Según éstos, las diferencias últimas tienen que igualar en número a todos los animales específicamente indivisibles. Dado, por ejemplo, un cierto género cuya diferencia primera es relativa a la blancura[165], en cada una de las dos divisiones se manifiesta de forma diferente, y así sucesivamente hasta llegar a lo indivisible; las diferencias últimas serán cuatro o cualquier otro múltiplo de dos. Ese también será el número de especies.

---

[164] Véase nota 162.

[165] Se trata de un género de objetos caracterizados por su color blanco, que se divide en otros dos (cada uno de ellos caracterizado por un diferente tono de blanco, si es que dividimos por la 'diferencia de la diferencia', o por otro rasgo cualquiera en caso contrario) y éstos, a su vez se subdividen, y así sucesivamente. El número de diferencias que se alcanza al final será: a) una potencia de dos, si sólo se aceptan divisiones que avancen parejas en todas sus ramas (Peck adopta esta interpretación); b) un número par cualquiera, sea o no potencia de dos, si aceptamos que, en alguna rama, la división pueda detenerse antes que en otra, pero exigimos que de la partición de un género resulten o bien dos especies o bien dos subgéneros, nunca un subgénero y una especie (ésta es la interpretación de Louis); c) cualquier número, par o impar, si aceptamos que de la bipartición de un género pueda resultar, por un lado un subgénero y, por otro, una especie (es el punto de vista de Balme). Creemos que el significado que Aristóteles pretende dar a este pasaje debe coincidir con la opción a) o con la b), pues en *643a 1* afirma que "es preciso que cada diferencia [última] caracterice un particular, y también su opuesta". Esta afirmación parece excluir c). Además, si se permite que el resultado de la división sea cualquier número, el argumento perdería parte de su fuerza. Tal como lo entendemos, sugiere la poca confianza de Aristóteles en la aplicación a la realidad de regularidades numerológicas, al estilo pitagórico.

Pero la diferencia es la forma en la materia[166]. Pues ninguna parte de animal puede existir sin materia, ni la materia puede existir sola. En efecto, de ningún modo existirá un animal, ni ninguna de sus partes, sin cuerpo, como lo hemos dicho a menudo.

Además, debemos hacer la división siguiendo las diferencias esenciales y no por los accidentes propios, por ejemplo, como si uno dividiese las figuras geométricas porque unas tienen los ángulos iguales a dos rectos y otras a más de dos, pues es un accidente del triángulo el que sus ángulos sumen dos rectos[167].

---

[166] Tὸ εἶδος ἐν τῃ ὕλῃ, así se puede leer en todos los manuscritos menos en Y y Δ, donde figura ἐν τῃ ὕλῃ τὸ εἶδος que cambia el sentido del pasaje. Su traducción con esta variante sería: "la especie es la diferencia en la materia". Muchos editores optan, por la segunda formulación, debido a que desde el punto de vista lógico es más clara. Así, entendiendo que "materia" se refiere al género lógico, lo cual es frecuente en Aristóteles, tenemos que la especie es el resultado de añadir, al género, la diferencia.
Sin embargo, el estudio de Düring sobre el manuscrito Y, parece desacreditar las lecturas peculiares del mismo como modificaciones aportadas por algún copista medieval (véase Düring, *1950, pgs 67-80* y Louis, *1956, pg. XXXVIII*).
La formulación mayoritaria en los manuscritos, y que aquí aceptamos, puede resultar extraña desde el punto de vista lógico, pero no desde el físico (véase, al respecto, Inciarte, *1974, pg. 276n*). Desde este último punto de vista, no es la diferencia la que especifica el género, sino la forma, εἶδος, la que diferencia la materia, ὕλη. De modo que, la última diferencia, no es una forma en abstracto, sino la forma en la materia, el viviente concreto. Esta lectura enlaza de modo natural con *DA II* y *Meta Z* y *H* (véase también el comentario que René Thom (*1990, pgs. 497-8*) hace a este pasaje, así como las notas 149 y 162).
[167] Se puede dividir según lo que es esencial (por ejemplo, para un triángulo, el tener tres lados; o para un sanguíneo la presencia de corazón), o según lo accidental. Los accidentes pueden ser propios (o esenciales), es decir, exigidos por algún rasgo esencial (por ejemplo, en un triángulo, el que sus ángulos sumen dos rectos; o en un animal sanguíneo el cerebro, que se requiere para compensar la acción térmica del corazón), o bien inesenciales (como el color del triángulo o el de los ojos en el animal). Nadie propone la utilización de estos últimos, por ello, Aristóteles sólo menciona los propios.

Debemos también hacer la división con los opuestos, pues los opuestos son distintos entre sí, por ejemplo: lo blanco y lo negro, lo recto y lo curvo. Así pues, si son distintos uno de otro, habrá que dividir utilizando el opuesto y no de un lado la natación y de otro el color.

En el caso de los seres animados, no podemos distinguir siguiendo funciones comunes a cuerpo y alma[168], por ejemplo, entre los que andan **[643b]** y los que vuelan, como en las divisiones arriba mencionadas[169], pues hay géneros, como el de las hormigas, que tienen ambas funciones, existen como voladores y también sin alas. Tampoco debemos dividir entre salvajes y domésticos[170], ya que parecería que escindimos la misma especie[171]. En efecto, todos los domésticos se pueden encontrar también

---

Este punto parece ser una crítica a prácticas habituales en la Academia, quizá, concretamente, a Espeusipo.
Sobre la distinción mencionada en seres vivos, puede verse Balme, *1987, pgs. 19 y 75*.
Sobre la relación de *explanans* a *explanandum* entre los rasgos más esenciales y los menos esenciales, véase Gotthelf, *1987, pg. 190*.
[168] Véase *De Sensu. 436a 7 y ss.*, donde también se alude a funciones comunes a cuerpo y alma.
[169] *642b 12*.
[170] El ejemplo aparece en Platón, *Político 264a 1*. El término griego ἥμερος significa tanto domésticos como civilizados. Está claro que, en el caso de los hombres, se refiere a esto último.
[171]La fuerza del argumento reside en que, en los ejemplos aludidos, puede ser el mismo individuo, sin discontinuidad formal ni sustancial, el que pase de una división a otra. En el caso de las hormigas, un mismo individuo a lo largo de su vida puede pasar de poseer a alas a no tenerlas. Por ejemplo, una hormiga reina posee alas hasta que termina el vuelo nupcial, momento a partir del que las pierde. En el caso de los domésticos y salvajes, la clave para esta lectura nos la da el ejemplo de los perros de la India, que Aristóteles menciona también en *HA* (*607a 3-8*) y *GA* (*746a 34-35*). Estos perros de la India son, según él, fruto, en tercera generación, del cruce entre perra y tigre. Los de la primera generación son feroces, sólo los de la tercera pueden ser domesticados (el supuesto regreso a la forma materna aparece consignado también en *GA 738b 32 y ss.*). No se trata, pues, sólo de que haya variedades domésticas y salvajes de una misma especie, sino de que *un mismo animal individual* puede transitar de un estado a otro. Esto es lo que hace artificial el cambio de nombre; no es la unidad de nombre la que garantiza la unidad de naturaleza (lo

en estado salvaje, como hombres, caballos, bueyes, perros en la India, cerdos, cabras, ovejas. Si cada uno lleva el mismo nombre es que no han sido divididos, y si son uno formalmente, no es posible que el estado salvaje y doméstico sean una diferencia.

En general, siempre que se divide mediante cualquier diferencia única, ocurre necesariamente esto[172]. Hay que tratar de tomar los animales por géneros, tal como hace la mayoría[173] al distinguir el género ave y el género pez. Cada uno de estos queda delimitado por varias diferencias, no por dicotomía. Pues, de este modo, o bien no obtenemos nada (pues el mismo ser cae bajo varias divisiones y seres opuestos en la misma), o bien habrá sólo una diferencia y ésta, simple o compuesta, constituirá la especie última[174].

Por otra parte, si no se obtiene la diferencia de la diferencia[175], sólo se consigue una división continua tal como hacen los que dan unidad a su discurso mediante conjunciones[176]. Me refiero a lo que les sucede a

---

cual estaría en contra de lo afirmado en otros muchos lugares: *Refutaciones Sofísticas 165a 3-13*; *PA 642b 15*, *643b 17 y ss.*; o *Meta. 1034a*).

Existen, por otra parte variedades no susceptibles de domesticación, en cuyo caso, estaría justificada la división. Por ejemplo, se distinguen el cerdo y el jabalí, el perro y el lobo, aunque sus híbridos sean posibles. Lo importante a la hora de dividir por este concepto, no es que sean o no domésticos, sino que sean o no domesticables (*HA 488a 24-31*).

[172] "Esto" se refiere, en general a todo lo dicho anteriormente.

[173] La misma idea aparece en *644b 2*.

[174] El motivo por el cual esta diferencia última y única obtenida por dicotomía es insuficiente, se expresa en *644a 1-12*.

[175] Regla básica para garantizar la unidad de la sustancia en la última diferencia, si la división se hace de modo adecuado (se expresa también en *Meta 1038 a 9*; véase también *Meta H 6* en relación con la unidad de la definición y del objeto definido).

[176] Si dividimos los alados en domésticos y salvajes, como estas diferencias no son determinaciones de alado, no bastará decir de un animal que es salvaje, habrá que definirlo mediante una conjunción: alado *y* salvaje. Así, la última diferencia es, en realidad, una conjunción que recoge toda una línea de divisiones. Platón, en el *Sofista* (*223b*, *224d*, *226a*), procede así.

quienes dividen los animales en no alados y alados y, entre los alados, distinguen los domésticos y los salvajes, o bien blancos y negros; pues ni la domesticidad ni la blancura son una diferencia en la posesión de alas, sino el comienzo de nuevas divisiones y aquí resultan accidentales. Por ello, como decimos, hay que dividir inicialmente lo uno mediante varias diferencias. De este modo, también las privaciones[177] servirán como diferencias, mientras que en la dicotomía no.

Está claro que no se puede obtener ninguna especie particular por la división binaria del género, como algunos creyeron, y es por lo que sigue: los distintos particulares no pueden tener sólo una diferencia, sea ésta simple o compuesta. Llamo simple a la que no contiene otra diferencia, como el ser de pie hendido[178], y compleja a la que sí contiene otra, por ejemplo, el tener varias hendiduras en el pie con relación a tener el pie hendido. Por eso se pretende la continuidad de las diferencias obtenidas por división a partir del género, para que todo sea una unidad; pero por la forma en que se expresa parece que la última diferencia es la única, pues por ejemplo, junto a la posesión de pies con varias hendiduras o de dos pies, la posesión de pies **[644a]** o de varios pies son características redundantes[179]. Está claro que no puede haber más de una de tales dife-

---

[177] Se rehabilita la división por privación, siempre que se combine la privación con otras diferencias no privativas y, por tanto, divisibles.

[178] Sólo es simple la diferencia que inicia la serie, pues no implica otras anteriores. Si, en conformidad con el ejemplo propuesto, comenzamos la división tomando los animales de pie hendido, esta diferencia es simple. Si dividimos los de pie hendido en los que tienen una hendidura y los que tienen varias, entonces, el tener varias hendiduras es una diferencia compuesta, ya que implica la posesión de pie hendido. Si dividimos por la diferencia de la diferencia, la última, aunque sea compuesta, puede expresarse como si fuese simple, en una sola palabra; mientras que si no dividimos así, la última diferencia habrá de ser expresada como una conjunción.
Esta cuestión también se trata en *PA 643b 15 y ss.*; *Top. 143a 29*; *Meta 1037b 8 y ss.*; *APo II 14*)

[179] Πολύπουν en contextos más propiamente biológicos significa de más de cuatro pies, pero en este pasaje puede tomarse en sentido más literal, de modo que bípedo sea un caso particular de

rencias, pues si se continúa avanzando se llega a la diferencia extrema (pero no a la final, es decir, la forma). Esta diferencia es, para la división de hombre, o bien solamente el tener el pie hendido, o bien la conjunción compuesta de, por ejemplo, provisto de pies, bípedo, de pie hendido[180]. Si el hombre fuese simplemente un ser de pie hendido, entonces ésta sería la única diferencia. Ahora bien, como de hecho no es así, es necesario que haya varias diferencias que no estén bajo una sola división. Por otro lado, es imposible que las diversas diferencias de un solo animal se encuentren bajo la misma dicotomía, sino que cada dicotomía debe finalizar con una sola diferencia cada vez.

Por consiguiente, es imposible alcanzar[181] ningún animal en particular mediante la división binaria.

Capítulo 4

Podríamos preguntarnos por qué los hombres no designaron, desde un principio, con un mismo nombre ni agruparon en un mismo género a los animales acuáticos y a los que vuelan, ya que tanto éstos como todos los

---

"polípodo". Por otra parte, es válida, aquí, la misma observación que en nota 150 por lo que hace al añadido de la disyunción.
Si afirmamos de un organismo que es de pie hendido, sería redundante añadir que tiene pies. Si decimos que es bípedo, sobra la afirmación de que tiene más de un pie.
[180] Un texto similar figura en *Meta 1037b 27 y ss.*
[181] Sobre la supuesta intención, por parte de Aristóteles, de definir las especies y sobre la posibilidad de hacerlo, véase la discusión de Lloyd, Balme y Pellegrin en el libro editado por Devereux y Pellegrin (*1990*).

demás animales poseen algunas características comunes[182]. Sin embargo, quedan correctamente divididos de esta manera. En efecto, todos los géneros que difieren por un exceso, es decir, en el más o el menos, se reúnen bajo un sólo grupo, y todos análogos son separados[183]. Me refie-

---

[182] Es decir, existen rasgos comunes a voladores y acuáticos; como, por otra parte, también el resto posee rasgos en común (probablemente referidos a la forma de desplazamiento). Aparece un comentario a este pasaje en Lennox (*1987, pgs. 172-3*).

[183] Los géneros difieren por analogía, las especies en grado (la misma distinción figura en *HA 486a 15 y ss*.). Aristóteles alude a las diferencias graduales con las expresiones siguientes: 'por un exceso', 'por el más', 'en el más o el menos', 'por las características corporales'.

Algunos comentaristas señalan que las diferencias de grado corresponden, aproximadamente, a lo que hoy llamamos homología. También las diferencias analógicas, en la terminología de Aristóteles, se aproximan a lo que actualmente se denomina analogía. En nuestra opinión, esta relación puede confundir, pues si bien es cierto que estos conceptos, de origen aristotélico, llegan a nosotros a través de la anatomía comparada pre-evolucionista, hoy están vinculados a la biología evolutiva. Desde el punto de vista de la evolución, "la analogía es la correspondencia de características debida a una semejanza funcional, pero no a un origen común" (por ejemplo, el ala del insecto y la del ave). Mientras que "la homología es la correspondencia de características en distintos organismos debida a la herencia a partir de un antepasado común" (por ejemplo, existe homología entre la pata del caballo y el ala del murciélago) (Dobzhansky *et al*., *1977, pg. 263*). Y, está claro, que la comunidad de origen es un aspecto que no fue contemplado por Aristóteles. De modo que es mejor caracterizar las diferencias analógicas y graduales en sus propios términos. Así, en Aristóteles, la relación analógica entre dos partes supone una proporción funcional: la parte *a* es al animal *A* lo mismo que la parte *b* al animal *B*. Por ejemplo, la pluma cumple en el ave la misma función que la escama en el pez (*644a 23*). Por otra parte, el pico de un ave está en relación de 'más o menos' con el de otra ave, pues puede ser más largo, más blando o más liso (*644b 15*; véase también *692b 3 y ss*.).

Es muy importante advertir que con esta distinción no hace, de género y especie, categorías taxonómicas fijas. No es que la relación de analogía fije, como géneros, aves y peces. Hay que entender, por el contrario, que una vez tomados como géneros dos grupos cualesquiera, de cualquier nivel, la relación entre ellos será de analogía, mientras que dentro de cada uno, la diferencia será de grado. Por consiguiente, plumas y escamas serán análogas en la medida en que aves y peces sean tomados como géneros. Si hablamos de un género más amplio, por ejemplo el de los sanguíneos, entonces la diferencia entre plumas y escamas será de grado: dentro de este género, ambos son sistemas de aislamiento térmico y protección, de mayor o menor dureza o eficacia, compuestos en mayor o menor grado por algunos de los cuatro elementos, de mayor o menor tamaño, grosor o número de subdivisiones... Pellegrin da apoyo textual a esta tesis en dos fragmen-

ro a que un ave se diferencia de otra por el más, o mejor, por un exceso (unas tienen alas largas y otras, cortas), mientras que los peces difieren de las aves por analogía (lo que son plumas en éstas, son escamas en aquéllos). Pero no es fácil hacer esto con todos, ya que son muchos los animales caracterizados por analogía.

Como las sustancias, ciertamente, son las formas últimas y éstas son formalmente indivisibles, como Sócrates o Corisco[184], debemos, o bien mencionar primero sus atributos generales, o bien repetir muchas veces lo mismo, como ya hemos dicho[185] (los rasgos generales son comunes, los llamamos generales porque pertenecen a muchos). La dificultad está

---

tos de *PA*. En uno de ellos se establece una relación de analogía entre hueso, cartílago y espinas (*PA 653b 35*) y en otro una diferencia de grado entre hueso y cartílago (*PA 655a 33*) (Pellegrin, *1982* y *1987*).

[184] Sócrates y Corisco son tomados como ejemplos de sustancias, de formas últimas formalmente indivisibles. Este pasaje, leído así, es problemático para quien interprete que en Aristóteles la última forma es la específica. Pero está claro que Sócrates y Corisco son dos sustancias y que sus diferencias han de ser formales, pues una diferencia no formal, únicamente material, es un contrasentido.

Hemos optado por esta traducción por ser la que se ajusta de modo más natural al texto; y porque, en nuestra opinión, no es discorde con el resto de la obra biológica de Aristóteles (armoniza especialmente con *GA* y, en particular, con *GA IV 3*). En *PN 465a 4* se puede leer una afirmación muy similar: "Digo que existe una diferencia según el género, γένος, por ejemplo entre el hombre y el caballo (en efecto, el género hombre vive más tiempo que el género caballo), y una diferencia según la especie, εἶδος, como un hombre difiere de otro hombre" (Trad. a partir de J. Serrano, *1993*, con alguna modificación). También es afín, esta lectura, a las ideas expresadas en *Meta Z* y *H* y en *DA II*.

Sin embargo, la polémica sobre la naturaleza individual o específica de la forma está abierta. Por su complejidad no puede ser abordada aquí, pero pueden verse al respecto las contribuciones de Lloyd, Balme, Furth, M.Frede, Cooper y Morrison en el volumen editado por Devereux y Pellegrin (*1990*), así como las anotaciones de Frede y Patzig a su traducción alemana de *Meta Z* (*1988*) y el artículo de M.L.Gill (*1993*).

[185] Irónicamente, la conveniencia de evitar repeticiones se ha mencionado ya en *639a 27* y se reiterará una vez más en *644a 34* y *645b 11*.

en decidir cuál de los dos métodos hay que practicar. Pues, en tanto que la sustancia es lo formalmente indivisible, sería mejor, si fuese posible, estudiar por separado lo particular y formalmente indivisible, como hacemos al tratar sobre el hombre, y también al tratar sobre el ave (género éste que contiene especies), es decir, sobre las indivisibles, como gorrión[186], grulla o cualquier otra. Pero en la medida en que habrá que hablar muchas veces de la misma característica, pues muchos la tienen en común, resultará extraño y **[644b]** prolijo hablar de cada uno por separado.

Así pues, quizás lo correcto sea tratar las características comunes por géneros, bien distinguidos por la gente y que tienen especies no muy distantes y una naturaleza común, como aves, peces o cualquier otro sin nombre pero que, como género, englobe las especies que están en él. Pero todo lo que no sea así, será estudiado según lo particular, como al tratar sobre el hombre u otro similar[187].

Los géneros se han establecido, sobre todo, por la forma de las partes[188] y del cuerpo entero, cuando presentan semejanzas; por ejemplo: el género de las aves cuando se caracteriza por eso mismo, así como el de los peces, los cefalópodos[189] y las conchas[190]. Las partes difieren, no por

---

[186] En algunas traducciones figura 'avestruz' en lugar de 'gorrión'. Efectivamente, comparten el mismo nombre στρουθός, pero en los textos que se refieren inequívocamente al avestruz, siempre se añade ὁ Λιβυκός (de Libia).

[187] Lo correcto metodológicamente para la ciencia es estudiar lo común y después lo peculiar. Esta es la solución al problema enunciado en *639a 18*. Pero lo deseable para la sabiduría sería obtener conocimiento de los particulares (*644a 25-31*), que son lo realmente existente.

[188] La distinción común se basa en la morfología. Pero Aristóteles propone además una distinción funcional (en *645b 21-23* se refiere a la distinción según las acciones). En *HA* atiende no sólo a la morfología y acciones del animal (*HA I-VIII*), sino también a la vida y carácter (*HA I, VIII y IX*).

[189] El criterio de división que utiliza Aristóteles en los animales sin sangre es el siguiente (*HA IV 1-8*): los que tienen la parte dura interna y la blanda externa son los μαλάκια (que en griego

analogía, como el hueso del hombre y la espina del pez, sino más bien por las características corporales, como la grandeza o pequeñez, la blandura o la dureza, la lisura o aspereza y otras semejantes; y, en general, difieren por el más y el menos.

Hemos establecido, pues, cómo debe entenderse el método de la ciencia natural y de qué modo el estudio de estos problemas podría resultar más metódico y fácil. Hemos hablado también de la división y hemos dicho de qué forma se puede aprovechar para el asunto que nos ocupa, y por qué la dicotomía es, o bien imposible o bien ineficaz. Una vez establecidas estas cuestiones y dispuesto este comienzo, hablemos de las que siguen.

---

quiere decir, precisamente, blandos, como la sepia o el pulpo); entre los que tienen la parte dura en el exterior y la blanda en el interior, los hay que presentan una parte dura flexible y poco frágil, se trata de los μαλακόστρακα (crustáceos, como la langosta o el cangrejo); otros poseen una parte dura frágil y no flexible, son los ὀστρακόδερμα (testáceos, como ostras, caracoles, erizos de mar); y, en último término están los que tienen el cuerpo dividido en secciones ἔντομα (insectos, entre los que incluye también arácnidos).
Así pues, μαλάκια no puede traducirse directamente por moluscos; conviene traducir por cefalópodos.
En la sistemática actual, los cefalópodos son una clase dentro del tronco de los moluscos. Los animales de otras clases de moluscos (gasterópodos y lamelibranquios) los incluye Aristóteles, junto con erizos de mar y ascidias en una especie de cajón de sastre que denomina ὀστρακόδερμα y que suele traducirse por 'testáceos', es decir, animales dotados de concha. Los testáceos, así entendidos, no tienen correspondencia en la sistemática actual (el término se emplea actualmente para un orden de protozoos rizópodos que no tiene nada que ver con los ὀστρακόδερμα de Aristóteles).

[190] Ὄστρεια aparece otras tres veces en la obra biológica de Aristóteles; la variante ὄστρεα lo hace trece veces. En todos estos pasajes, Aristóteles parece referirse a moluscos con concha, como un grupo, o bien a las ostras en particular. Ὄστρεια ha sido traducido al español por 'conchas', 'ostras' (Vara, *1990*; Pallí, *1992*) y 'marisco' (Serrano, *1993*). Aquí hemos optado por 'conchas', ya que parece aludir a un grupo extenso, como peces o cefalópodos; pero hemos evitado testáceos ya que habitualmente se refiere a ellos como ὀστρακόδερμα.

Capítulo 5

De los seres constituidos por la naturaleza, unos, inengendrados e incorruptibles, subsisten por toda la eternidad[191]; otros, en cambio, están sujetos a la generación y la corrupción. Sobre los primeros, que son nobles, incluso divinos, sucede que sabemos menos, pues la observación proporciona a nuestros sentidos escasas evidencias de las que partir para estudiar estos seres y las cuestiones que sobre ellos deseamos saber[192]. Respecto a las plantas y animales, perecederos, tenemos más medios para su conocimiento, porque convivimos con ellos. Cualquiera que se tomase la molestia podría obtener muchos datos sobre cada género.

Ambos estudios tienen su atractivo. Pues aunque sea poco lo que percibimos de los seres eternos, el valor de este conocimiento hace que resulte más satisfactorio que el de las cosas próximas a nosotros; así como ver lo que amamos, aún casual y parcialmente, es más grato que contemplar en detalle otros seres más numerosos o mayores **[645a]**. Pero nuestra relación con los seres vivos, como es más profunda y extensa, nos permite un conocimiento aventajado. Además, su proximidad a nosotros y afinidad de naturaleza, restablecen el equilibrio con la filosofía que trata de lo divino.

Como de los seres divinos ya hemos tratado[193] y expuesto nuestro parecer, nos resta hablar de la naturaleza de los animales, si fuese posible, sin omitir nada, sea valioso o no[194]. Pues, incluso en animales poco gratos a

---

[191] Los cuerpos celestes, como los planetas, estrellas y sus orbes (véase *De Caelo I 1-2*). Fragmentos de este capítulo están traducidos al español en Alsina (*1986, pgs. 37-39*), Mosterín (*1984, pg. 248*), García Gual (*1992, pgs. 9-11*).

[192] El mismo problema se menciona en *De Caelo 292a 15*.

[193] En las obras físicas (*Phy*, *GC*, *Mete*), cosmológicas (*De Caelo*) y metafísicas (*Meta*).

[194] Está claro que Aristóteles considera valioso cualquier todo vivo.

nuestros sentidos, la naturaleza, que los construyó, también ofrece a quienes los estudian extraordinario placer, siempre que sean capaces de reconocer las causas y posean una natural inclinación al saber.

Sería ilógico y extraño que, cuando disfrutamos contemplando las imágenes de los seres vivos, porque admiramos el arte que las produjo, sea la pintura o la escultura, no apreciásemos todavía más la observación de los propios seres compuestos por la naturaleza, al menos si podemos advertir sus causas. Por eso, uno no debe sentir una pueril repugnancia al examen de los animales más sencillos, pues en todos los seres naturales hay algo de maravilloso. Así como Heráclito -según cuentan- invitó a pasar a unos visitantes extranjeros, que se detuvieron al verlo calentándose junto al horno, diciendo "aquí también hay dioses"[195], así mismo debemos acercarnos sin reparos a la exploración de cada animal, pues en todos hay algo de natural y hermoso.

No es el azar, sino la orientación hacia un fin, lo que en mayor medida se halla en las obras de la naturaleza, y el fin para el que se han constituido o generado ocupa aquí el lugar de la belleza[196]. Pero, si alguno considera indigna la observación de los demás animales, de igual modo debe considerar también la de sí mismo, pues no se pueden mirar sin gran repugnancia las partes que constituyen el género humano[197]: sangre, car-

---

[195] Platón menciona esta fórmula en *Leyes 899b 9*, sin atribuirla a nadie en concreto. Habitualmente se adscribe a Tales de Mileto; pero Diógenes Laercio relaciona una expresión similar con Heráclito. Balme (*1992*), siguiendo a Robertson, sugiere que el tal horno no es sino un eufemismo para referirse a lo que, eufemísticamente, llama 'lavatory'.

[196] El fin ocupa en los seres naturales el mismo lugar que la belleza en las artes a que antes se ha referido (pintura o escultura).

[197] Una prueba más de que *eidos* [εἶδος] y *genos* [γένος] no son categorías taxonómicas fijas, pues en el mismo texto se habla de la especie hombre (*645b 25*) y del género hombre. La extrañeza ante este hecho desaparece si dejamos de atribuir a Aristóteles una intención clasificatoria al estilo linneano, a la que es ajeno (véase Pellegrin *1982*).

ne, huesos, venas y otras partes semejantes. Asimismo, tenemos que reconocer que, al tratar sobre cualquier parte o instrumento, no hacemos mención de la materia ni la consideramos como el objeto de estudio, sino que hablamos de la forma global, por ejemplo, acerca de una casa, no de los ladrillos, mortero o maderos. Así, respecto a la naturaleza, tratamos del compuesto y la sustancia en su conjunto, y no sobre las partes que jamás se dan separadas de la sustancia a la que pertenecen.

En primer lugar **[645b]**, es necesario distinguir en cada género los atributos que pertenecen esencialmente a todos los animales y, después de esto, intentar precisar sus causas[198]. Ya hemos dicho anteriormente que muchos atributos son comunes a un gran número de animales; unos sencillamente, como los pies, las alas, las escamas y otras características de este tipo, y otros por analogía. Entiendo por analogía[199] el hecho de que unos tienen pulmones y otros no, pero, si los unos tienen pulmones, los otros poseen otra cosa en su lugar. Así, también se da que unos tienen sangre mientras que otros poseen algo análogo, con la misma capacidad que en los sanguíneos la sangre. Pero si tratamos por separado las particularidades de cada uno, sucederá, como hemos dicho anteriormente[200], que cuando hablemos de todas las que encontremos, repetiremos muchas veces lo mismo, pues son numerosos los animales que poseen las mismas. Estos son mis puntos de vista sobre la cuestión.

Como todo instrumento[201] existe para algo, y cada parte del cuerpo tiene una finalidad, y esta finalidad es una acción, es evidente que el cuerpo en su conjunto también está constituido con vistas a la acción inte-

---

[198] A partir de este párrafo cambia radicalmente el estilo y parece iniciar una recapitulación.
[199] En este párrafo recapitula *639a 18-27* y *644a 18 y ss.*
[200] Véase nota 185.
[201] ῎Οργανον significa, en general instrumento, medio; incluye la noción de herramienta y la de órgano.

gral[202]. En efecto, la acción de serrar no se ha producido para la sierra, sino la sierra para serrar, pues serrar es su utilidad. Por consiguiente, también el cuerpo es, de alguna manera, para el alma, así como las partes son para las funciones para las cuales nació cada una. Es preciso, pues, enunciar en primer lugar las acciones comunes a todos y después las de cada género y especie[203]. Llamo comunes a las que se encuentran en todos animales, y propias de cada género a las que se dan en los que apreciamos diferencias de exceso; por ejemplo: hablo según el género de las aves y según la especie del hombre y, en términos generales, de todo cuanto no presenta ninguna diferencia. Unos, pues, poseen algo en común por analogía, otros según el género y otros según la especie.

En cuanto a las partes cuyas acciones se dan con vistas a otras acciones, es evidente que difieren entre ellas del mismo modo que las propias acciones. Igualmente, si ciertas acciones son prioritarias y constituyen el fin de otras acciones, cada una de las partes a las que corresponden estas acciones será del mismo modo. En tercer lugar, están las que se dan por necesidad[204].

---

[202] En los manuscritos se lee πλήρους (total). Sólo un manuscrito presenta una lectura divergente del resto: πολυμεροῦς (complejo). Louis (*1956*) opta por esta última lectura, sin embargo, en nuestra opinión, tiene más sentido la que consignan la mayor parte de los manuscritos, pues se trata de la acción conjunta, no sólo como suma de las acciones parciales (en cuyo caso sería una acción compleja), sino como acción integrada, armónica, de un sólo individuo (hasta el punto de que Munzer (*1993*) señala la existencia de problemas en la identidad de un órgano trasplantado). En español, 'integral', retiene las connotaciones de 'total' y de 'integrado'.

[203] Recapitula la discusión sobre instrumentos y fines que figura en el *capítulo 1*, al tiempo que insiste en el aspecto funcional por encima del morfológico (véase nota 188).

[204] Las acciones tienen una relación de fin a medio (se producen jugos gástricos o pancreáticos para contribuir a la digestión de alimentos). Pues bien, del mismo modo se relacionan las partes que realizan esas acciones (el estómago o el páncreas son instrumentos en relación al aparato digestivo como un todo). En general, las partes de los individuos son medios en relación al todo, que es el fin.

Considero afecciones y acciones a la generación, el crecimiento, la cópula, la vigilia, el sueño, la locomoción y otras semejantes que poseen los animales. Llamo partes a la nariz, al ojo, al conjunto del rostro, cada una de las cuales es denominada **[646a]** miembro, y lo mismo sucede con las otras[205].

Queda así expuesto nuestro modo de proceder. Trataremos de enunciar las causas tanto de lo común como de lo peculiar, empezando, como hemos determinado, primero por lo que es primero.

En último lugar se menciona lo que es por necesidad, es decir: o bien resultado colateral de la acción (en la digestión, residuos), o bien parte o acción materialmente necesaria para que se produzcan los medios conducentes al fin (composición ácida de los jugos gástricos y alcalina de los pancreáticos, por ejemplo).
Véase en relación con este punto *642a 31- b 2*; nota 94; *DA 434a 31*.

[205] 'Miembro' debe entenderse como parte no homeómera, mientras que 'las otras', son las homeómeras (véase nota 117).

Libro II

Capítulo 1

De qué y cuántas partes está constituido cada animal, ya lo hemos mostrado con suficiente claridad en las investigaciones acerca de ellos[206]. Ahora, dejando de lado lo dicho allí, hay que considerar las causas por las cuales cada uno es así.

De los tres tipos de composición podría considerarse como primera la que procede de lo que algunos llaman elementos, como la tierra, el aire, el agua, el fuego. Quizá sea aún mejor hablar de potencias, pero no de todas, sino tal como lo hemos hecho anteriormente en otros apartados[207]. En efecto, la humedad, la sequedad, el calor y el frío constituyen la materia de los cuerpos compuestos; y las diferencias restantes siguen a éstas, por ejemplo: la pesadez y la ligereza, la densidad y la rareza, la aspereza y la lisura y las demás características semejantes de los cuerpos. En los animales, la segunda composición a partir de los elementos primeros constituye la naturaleza de las partes homeómeras, por ejemplo: el hueso, la carne y otras semejantes. Y la tercera y última por orden

---

[206]Probablemente se refiere a *HA*. Sin embargo Balme (1987) sostiene que *HA* es un tratado posterior a *PA*. De ser así, habría que suponer algún otro tratado anterior a *PA* de carácter básicamente descriptivo.

[207]Comienza la explicación de los seres vivos mediante tres síntesis: la primera combina los cuatro elementos (tierra, agua, aire y fuego), o bien las potencias elementales (calor, frío, sequedad, humedad), para constituir la materia de los tejidos, con sus características de peso, densidad, dureza, etc. A partir de materia más o menos dura, pesada, densa, etc., se consiguen, mediante una segunda síntesis, los tejidos o partes homeómeras. La combinación de los mismos produce, en una tercera síntesis, las partes no homeómeras, es decir, lo que nosotros llamamos órganos y miembros del ser vivo. La referencia a anteriores escritos nos conduce a *GC* II, 2 y II, 8; *De Cael*. 306b 19; *Mete* IV. La existencia y propiedades de los cuatro elementos y de las potencias elementales se toma de estos textos, y es un dato primitivo en relación a *PA* y a la zoología en general.

es la composición de las no homeómeras, como el rostro, la mano y partes semejantes.

Por otro lado, existe una oposición entre la generación y la sustancia, ya que lo último en el proceso de formación es lo primero por naturaleza, y lo primero por naturaleza es lo último en la generación[208]. En efecto, una casa no existe en función de los ladrillos y las piedras, sino éstos en función de la casa. Lo mismo ocurre con el resto de la materia. No sólo es evidente que esto es así por inducción sino también por razonamiento. Todo lo que se origina a partir de algo y para algo supone un proceso de formación, es decir va de principio a principio, desde el primer movimiento que constituye ya una cierta naturaleza, hasta una forma u otro fin semejante[209]. Un hombre engendra a un hombre y una planta a una planta debido a la materia que subyace en ellos. Cronológicamente, la materia y la generación son necesariamente anteriores **[646b]**, pero, según la razón, son la sustancia y la forma de cada uno[210]. Queda claro si se explica el concepto de generación: la noción de edificación incluye la noción de casa, pero la noción de casa no incluye la de edificación. Eso mismo ocurre en los demás casos. Por consiguiente, la materia de los elementos existe necesariamente en función de las partes homeómeras ya que éstas son posteriores a aquéllas en el proceso de generación y las no homeómeras son posteriores a éstas. Pues las no homeómeras poseen ya el fin y el término porque han alcanzado el tercer tipo de composi-

[208]Véase 640a 18 y ss.

[209]El cambio sustancial de generación requiere la presencia previa de al menos un ser en acto que ejerza de causa eficiente y material del nuevo ser. Éste concluye su proceso de formación cuando está actualizado, posee su propia forma. En este momento el proceso ha llegado a su fin. El caso concreto a que se aplica este análisis general es el de la génesis de un nuevo viviente, que requiere la existencia previa de progenitores que sean principio del cambio sustancial de generación, el cual culmina con la formación del nuevo ser vivo.

[210]Insiste en la misma idea que ha enunciado ya varias veces en *PA* I.

ción, al igual que ocurre con la mayor parte de los procesos de generación que llegan a término.

Los animales se componen de estos dos tipos de partes; ahora bien, las homeómeras existen en función de las no homeómeras, pues las funciones y acciones son propias de éstas, por ejemplo: el ojo, la nariz, el rostro en conjunto, el dedo, la mano y el brazo entero[211]. Pero como las acciones y los movimientos de los animales en conjunto y de tales partes son múltiples, es necesario que las potencias[212] que los componen sean distintas, ya que la blandura es útil para algunas mientras que la dureza lo es para otras, es decir, unas deben tener la capacidad de estirarse y otras la de doblarse.

De hecho, en las homeómeras tales potencias se hallan distribuidas de manera sucesiva (una de ellas es blanda y la otra dura, una es húmeda y otra seca, es decir, una es flexible y otra quebradiza) mientras que en las no homeómeras se hallan en grupo y combinadas las unas con las otras: la mano utiliza una fuerza distinta para apretar que para coger. Por eso, las partes instrumentales[213] están compuestas de huesos, tendones[214], carne y otras semejantes, pero no al contrario.

El modo en que hemos hablado sobre estas partes supone una causa final. Pero cuando se busca, además, por qué es necesariamente así, está

---

[211]En la definición de las partes importa sobre todo su función, es ésta la que condiciona la composición.

[212]Se refiere a las potencias elementales, a los propios elementos y a las proporciones en que se combinan.

[213]Las partes instrumentales son los órganos y miembros, es decir, partes que cumplen funciones.

[214]Tal como señala Louis (1956, pg. 174), *neuron* [νεῦρον] cubre un amplio campo semántico, se refiere a partes que nosotros diferenciamos claramente pero no así Aristóteles: nervio, tendón, ligamento, aponeurosis. La distinción clara se la debemos a Galeno y a Herófilo. Véase, Lloyd, (1987a, pgs. 212-213).

claro que empezaríamos por establecer entre ellas relaciones de necesidad.

En efecto, es posible que las partes no homeómeras estén compuestas de las homeómeras, no sólo de muchas, sino también de una sola, como algunas vísceras, que tienen configuraciones variadas, aunque simplemente, constan de un cuerpo homeómero. Sin embargo, es imposible que las partes homeómeras estén compuestas de aquéllas, ya que la homeómera podría constar de muchas partes no homeómeras[215]. **[647a]** Por estas causas, en los animales, unas partes son simples y homeómeras, y otras compuestas y no homeómeras.

Como en los animales hay unas partes instrumentales y otras sensoriales[216], cada una de las instrumentales constituye una parte no homeómera, como hemos dicho antes[217], mientras que la sensibilidad se produce para todos en las homeómeras debido a que cualquiera de las sensaciones es de un género único y el órgano sensorial puede percibir una sensación dada. Pero lo que está en potencia se ve afectado por lo que está en acto, de tal modo que son iguales en género; y si aquello es único, esto también; y por eso, ninguno de los fisiólogos intenta decir que una mano, un rostro o alguna parte semejante son tierra, agua y fuego. Enla-

---

[215]Si las partes homeómeras estuviesen compuestas de partes no homeómeras, tendríamos partes uniformes compuestas de partes uniformes, lo cual es absurdo.

[216]Las partes instrumentales son los órganos y miembros, mientras que las sensoriales son los órganos de los sentidos, que no son para Aristóteles propiamente órganos, ya que los considera partes homeómeras.

[217] 646b 26.

zan cada órgano sensorial con cada uno de los elementos, afirmando que uno es aire y otro fuego[218].

Puesto que la sensibilidad reside en las partes simples, resulta muy razonable que el tacto se produzca en una homeómera, aunque sea el menos simple de los órganos sensoriales. Parece que precisamente éste se da en numerosos géneros, y lo perceptible por él presenta muchas oposiciones: calor-frio, seco-húmedo y cualquier otra semejante; el órgano que recibe estas sensaciones, la carne y sus análogos, es el más corporal[219] de los órganos sensoriales. Por otro lado, es imposible que exista un animal sin sensibilidad, y por ello, los animales tienen que tener necesariamente algunas partes homeómeras, ya que en éstas reside la sensibilidad, mientras que las acciones se realizan mediante las no homeómeras[220].

Puesto que en el animal la facultad de la sensación, del movimiento y de la nutrición se encuentran en la misma parte del cuerpo, como ya he dicho anteriormente en otros libros[221], es necesario que la parte que primero contiene tales principios se encuentre, en tanto que sea capaz de percibir todas las sensaciones, entre las partes simples, y en tanto que tenga la capacidad de movimiento y de actividad, entre las partes no homeómeras. Por eso, en los animales sanguíneos es el corazón y en los no san-

---

[218]Puesto que cada uno se corresponde con un sólo tipo de sensible, de modo que estará constituido por el mismo elemento de que esté formado este sensible (véase *De Sensu et Sensato*, contenido en *PN*).
[219]Podría aludir al hecho de que es el más extendido por todo el cuerpo.
[220]La vida animal se caracteriza por la sensibilidad, característica que la diferencia de la vegetal. La mayor parte de los animales, además de sensibilidad poseen movilidad; pero, para que algo se considere animal ha de poseer, al menos, algún sentido y el más básico de todos es el tacto; es el sentido común, entendiendo por tal que todo animal lo posee y que, por diferenciación, da lugar al resto de los sentidos.
[221]*PN* 455b 34, 456a 5, 467b 28 y 34, 469a 5-7, 474a 25.

guíneos, el análogo, ya que se divide en partes homeómeras, como cada una de las otras vísceras; pero debido a su forma exterior es no homeómera. Cada una de las restantes, llamadas vísceras, sigue su ejemplo: están compuestas de la misma materia. **[647b]** En efecto, la naturaleza de todas ellas es sanguínea, porque están dispuestas sobre conductos venosos y sus puntos de ramificación. Al igual que el paso del agua deja barro, las demás vísceras son como sedimentos que deja el flujo de la sangre por las venas. El corazón, por ser el principio de las venas y poseer por sí mismo la facultad primera de elaborar sangre, es razonable que también él mismo esté constituido del mismo alimento que origina[222].

Así pues, ha quedado explicado por qué las vísceras son sanguíneas en cuanto a la forma y por qué por un lado, son homeómeras y por otro, no homeómeras.

Capítulo 2

De las partes homeómeras de los animales, unas son blandas y húmedas y otras secas y duras; las húmedas, o lo son absolutamente o en tanto se

---

[222]La fisiología de Aristóteles es claramente cardiocéntrica. Este órgano proporciona el calor necesario para que se cumplan los diversos procesos de cocción (πέψις) mediante los cuales se digiere el alimento y se producen las partes homeómeras. Por ello el corazón es la primera parte que se forma durante la gestación (véase, por ejemplo, *HA* 561a 3 y ss.). Esta tradición parte ya de la medicina egipcia, que consideraba que todos los conductos del cuerpo tienen su origen en el corazón (papiro de Ebers). En la medicina griega, el cardiocentrismo se opuso al cerebrocentrismo defendido, entre otros, por el médico pitagórico Alcmeón de Crotona. Un relato compendiado de la fisiología cardiocéntrica de Aristóteles puede verse en Mosterín, 1984, así como en Jahn, Lother y Senglaub, 1989, quienes también tratan la tradición opuesta. Para los orígenes egipcios puede verse Taton, 1971, vol. I.

hallen en su estado natural[223], por ejemplo: la sangre, el suero[224], la grasa, el sebo, la médula, el semen, la bilis, la leche en los que la tienen, la carne y las análogas a éstas. No todos los animales disponen de estas partes, pero algunos poseen algunas de las análogas a éstas[225]. Otras partes homeómeras son secas y duras, como un hueso, una espina, un tendón, una vena. Y, en efecto, la división de las partes homeómeras presenta una diferencia: en algunos casos, la parte es homónima al todo, por ejemplo: el segmento de una vena y una vena; pero en otros, no, en modo alguno una parte del rostro recibe el mismo nombre que el rostro.

En primer lugar, las partes húmedas y las secas constituyen muchos tipos de causas, pues unas son como materia de las partes no homeómeras (de éstas está compuesta cada una de las partes instrumentales: de huesos, tendones, carnes y otras semejantes que contribuyen, unas al ser y otras a la actividad[226]); otras, las húmedas, son su alimento, pues todo el crecimiento se consigue a partir de un líquido, y otras son sus excreciones como el residuo de la nutrición seca y el de la húmeda para aquellos que poseen vejiga.

Las diferencias entre sí mismas responden a la mejor finalidad, por ejemplo: entre una sangre y otra. Pues la sangre es más fina o más espe-

---

[223]La sangre, por ejemplo, cuando abandona el organismo, donde se halla en su estado natural, se coagula, deja de ser líquida, pero no así, por ejemplo, la leche.

[224]Se refiere, en particular, al suero de la sangre. Véase 651a 17. Hay referencias al mismo también en Platón (*Timeo*, 83c) y en el tratado hipocrático *Sobre la Naturaleza del Niño*, XVIII, 3 y XXX, 12.

[225]Un párrafo muy parecido se encuentra en *HA* 487a 1-9.

[226]En cada momento y desde cada perspectiva de estudio unas partes sirven más a la constitución del animal y otras a su acción, mas sería contrario al espíritu global de la biología de Aristóteles pensar que se puede establecer esta diferencia de manera absoluta, antes bien, una misma parte constituye el cuerpo del animal o contribuye a su funcionamiento según desde qué perspectiva la estudiemos en cada momento.

sa, más clara o más turbia, e incluso más fría o más caliente, no sólo en las partes de un mismo animal (según estas diferencias, la sangre de las partes superiores es distinta a la de las partes inferiores), sino también entre un animal y otro[227]. **[648a]** Y, en general, se da esto en los animales sanguíneos y en los que tienen alguna otra parte semejante en lugar de sangre[228]. La sangre más espesa y más caliente es la que más fuerza genera, mientras que la más fina y fría da más sensibilidad e inteligencia. La misma diferencia se encuentra también en los análogos a la sangre; por eso, las abejas y otros animales semejantes son de una naturaleza más inteligente que muchos sanguíneos, y entre los sanguíneos, los que tienen la sangre fría y fina son más inteligentes que los opuestos[229]. Pero los mejores son los que la tienen caliente, fina y clara, ya que tales animales están bien dotados de valor e inteligencia al mismo tiempo. Por eso también, las partes superiores presentan esa diferencia con las inferiores, y a su vez, el macho con la hembra y la parte derecha del cuerpo con la izquierda[230].

En cuanto a las otras partes, tanto las homeómeras como las no homeómeras, hay que admitir que presentan igualmente esta diferencia, unas

---

[227]Véase 643a 1 y ss.
[228]Véase nota 154 del libro I.
[229]Es decir, cuya sangre tiene caracteres opuestos. Véase 650b 24 y ss.
[230]La posición de Aristóteles frente a los prejuicios tradicionales en favor de la superioridad de lo masculino, de la parte derecha o de la superior, es variable. Suele aceptar la anisotropía axiológica del espacio y mantiene prejuicios sobre lo masculino y lo femenino que le conducen a errores de bulto en sus estudios anatómicos y fisiológicos, sin embargo rechaza que la diferenciación del sexo del embrión esté relacionada con la procedencia del semen (lado izquierdo o derecho) o con la posición en el útero (lado izquierdo o derecho). Para un análisis de las asimetrías espaciales en la obra biológica de Aristóteles puede verse Lloyd, 1966. Una estudio general de la fuerza explicativa de los esquemas izquierda-derecha, arriba-abajo y otros se expone en Lakoff, 1987. Información sobre teorías embriológicas anteriores que relacionan sexo y lateralidad se halla en Jahn, Lother y Senglaub, 1989.

respecto a las acciones y la existencia propia de cada animal y otras, respecto a lo mejor o lo peor, por ejemplo: unos animales son de ojos secos y otros de ojos húmedos, los unos no tienen párpados y los otros sí, como en ambos casos poseen ojos, la diferencia reside en la mayor exactitud de visión.

Una vez que hayamos tratado sobre el calor y el frío, habrá que investigar por qué los animales necesariamente tienen sangre o algo de la misma naturaleza, y también cuál es la naturaleza de la sangre, así como sus causas. La naturaleza en muchas cosas se remite a estos principios, y muchos son los que discuten sobre qué animales o qué partes son calientes o frías. Algunos dicen que los acuáticos son más calientes que los terrestres, porque afirman que el calor de su propia naturaleza compensa el mayor frío del medio en que viven[231], y que los no sanguíneos son más calientes que los sanguíneos y las hembras más que los machos, por ejemplo: Parménides[232] dice que las mujeres son más calientes que los hombres, y algunos otros que las reglas se deben al calor y a la abundancia de sangre; Empédocles[233], sin embargo, opina lo contrario. Incluso hay unos que dicen que la sangre es caliente y la bilis fría, y otros que afirman lo contrario[234]. Y si hay tal discusión acerca del frío y el calor

---

[231]Hablan sobre este asunto Demócrito y Empédocles. Este último, en particular, sostiene la doctrina que aquí se expone, como confirma el texto de *PN* 477a 32 - 478a 10.

[232] Filósofo griego (Elea 540-450 a.C.)

[233] Filósofo griego, discípulo de Pitágoras, nacido en Sicilia a mediados del s.V.

[234]La asociación de calor y frío con masculino y femenino, con derecha e izquierda, con bilis y sangre, etc. depende de las diversas teorías de la herencia que se dieron en la antigüedad. Según una de ellas, defendida por el médico pitagórico Alcmeón de Crotona (c. 500 a.C.), la herencia y el sexo son resultado de la lucha entre el semen masculino y el femenino que confluyen en el momento de la procreación. Según otras, sólo el progenitor masculino aporta semen y, siendo así, la determinación del sexo debe resultar de otros factores. Aquí aparece la teoría calórica de Empédocles, según la cual el útero recibe un semen sexualmente indiferenciado, que se desarrollará como hembra si el útero, en ese momento, estaba frío y como macho si estaba caliente (la

¿qué debemos suponer respecto a lo demás? Pues éstos son los más evidentes entre los que afectan a nuestra sensibilidad.

Parece que convenimos en que esto es debido a los múltiples sentidos que se dan a "más caliente" **[648b]**, pues cada nueva afirmación parece decir lo contrario. Por eso no debemos omitir el modo en que hay que describir el calor y el frío, la sequedad y la humedad de los compuestos naturales, puesto que éstos parecen ser, con cierta evidencia, causa no sólo de la muerte, sino también de la vida, e incluso del sueño y la vigilia, de la madurez y la vejez, y de la enfermedad y la salud, y no, la dureza, la blandura, la pesadez, la ligereza ni, por decirlo así, ninguna otra semejante. Esto resulta razonable porque, como he dicho anteriormente en otros tratados[235], los principios de los elementos naturales son éstos: el calor, el frío, la sequedad y la humedad.

---

temperatura del útero está en función de los ciclos menstruales). La razón es que los individuos de sexo masculino requieren para su desarrollo más calor que los de sexo femenino. De ahí deriva Empédocles la explicación de toda una serie de diferencias fisiológicas que hoy relacionamos con los caracteres sexuales secundarios. Según una tercera teoría, defendida por Anaxágoras de Clazomene, la diferenciación del sexo estaba ligada a la posición del embrión en el útero. Si se implantaba en la parte derecha del mismo la descendencia sería masculina, si en la izquierda femenina. Esta doctrina no es difícil de combinar con la calórica, pues tradicionalmente, al menos desde Hipócrates (460-370 a.C.), se consideraba la parte derecha como más caliente que la izquierda por recibir más sangre. Esta red de asociaciones pone en relación lo caliente con lo masculino, con el lado derecho y con la sangre. Por supuesto, aquí entran en juego todos los prejuicios culturales acerca del valor de la derecha y la izquierda y del macho y la hembra. Sin embargo, Aristóteles atribuye a Parménides otra doctrina, que pudo haber sido posterior al propio Parménides: el embrión procedente de la parte izquierda del cuerpo masculino daría lugar a descendencia masculina, si de la parte derecha, femenina. Esta inversión de los papeles de izquierda y derecha en la determinación del sexo viene dada por la inversión de la atribución de calor y frío a macho y hembra, hecho al que alude Aristóteles en este pasaje. En este caso los prejuicios culturales ceden ante la convicción de que el flujo menstrual indica un exceso de sangre y, por tanto, de calor, en la hembra.

[235]*Mete* IV, 1; *GC* II, 2

¿Damos, entonces, al calor un sólo sentido o varios? Hay que averiguar cuál es el efecto de ser más caliente, o cuáles, si es que hay más de uno[236]. Se dice que una cosa es más caliente en un sentido, cuando calienta más lo que toca, y en otro, cuando produce una mayor sensación al tocar, y especialmente, si va acompañada de dolor. A veces, esto parece un error ya que en algunas ocasiones la disposición del sujeto es la causa de la sensación de dolor. Además, es más caliente lo que funde mejor lo fusible y quema mejor lo combustible[237]. Es más, si una misma cosa puede ser mayor o menor, la mayor será más caliente que la menor. Además, de dos objetos es más caliente el que no se enfría rápidamente sino poco a poco, y decimos que el que se calienta más deprisa es de naturaleza más caliente que el que se calienta despacio, tal como explicamos lo contrario por lejanía y lo semejante por proximidad. Le damos, pues, a "más caliente", si no muchos sentidos, al menos tantos como haya una cosa más caliente que otra: es imposible que un mismo objeto lo sea en todos los sentidos. En efecto, el agua hirviendo calienta más que una llama, pero la llama logra quemar y fundir, mientras que el agua no. Es más, el agua hirviendo es más caliente que un fuego pequeño, pero el agua caliente se enfría más y más rápidamente que el fuego pequeño, ya que el fuego no se vuelve frío pero el agua sí, completamente. Además, el agua hirviendo es más caliente al tacto, pero se enfría y se hiela más rápidamente que el aceite. La sangre es todavía más caliente al tacto que el agua y el aceite, pero se enfría con más rapidez. Incluso las

---

[236]El texto distingue siete sentidos en que se puede decir de un objeto que es más caliente que otro; en ellos aparecen mezclados, entre otros, conceptos que nosotros distinguimos como calor y temperatura. Se puede decir que un objeto es más caliente que otro: (1) si calienta más lo que toca, (2) si produce mayor sensación de calor al ser tocado, (3) si funde mejor aquello susceptible de ser fundido, (4) si quema mejor aquello susceptible de ser quemado, (5) si, a igualdad de otros factores es mayor, (6) si se enfría más lentamente o (7) se calienta más rápidamente.

[237]Véase *DA* 417a 8 y *Mete* 389b 18-22.

piedras, el hierro y cosas semejantes se calientan más lentamente que el agua, pero queman más cuando están calientes. Pero además, de las cosas llamadas calientes, **[649a]** unas poseen un calor ajeno y otras propio, y presentan una gran diferencia si el calor es de esta o aquella manera. En efecto, una de ellas está próxima a ser caliente por accidente pero no por sí misma, es como si uno afirmara, si por accidente, una persona con fiebre fuese un músico, que el músico es más caliente que un hombre con salud. Y puesto que unas cosas son calientes en sí mismas y otras por accidente, las primeras se enfrían con más lentitud, pero las otras dan a menudo más sensación de calor. Y, a su vez, lo que tiene calor en sí mismo quema más, por ejemplo: la llama quema más que el agua hirviendo, aunque el agua hirviendo, que se calienta por accidente, sea más caliente al tacto. De este modo resulta evidente que no es sencillo distinguir cuál de las dos es más caliente. Así pues, una será más caliente en un sentido y otra en otro. Pero de algunas cosas semejantes ni siquiera es posible afirmar, simplemente, que sean calientes o no. Hay casos en los que el sustrato no es permanentemente caliente, pero cuando se combina con algo caliente, sí que lo es, por ejemplo: si diésemos un nombre al agua y al hierro calientes: éste es el modo en que la sangre es caliente[238]. Y tales casos, en que el sustrato es caliente por afección, hacen evidente que el frío constituye una cierta naturaleza y no una privación. Quizá la naturaleza del fuego pueda ser también de tal clase. El sustrato puede ser humo o carbón, de los cuales, el primero es siempre caliente (pues el humo es una exhalación) mientras que el carbón se queda frío cuando se apaga. Por otro lado, el aceite y la antorcha podrían llegar a ser fríos. Pero casi todas las cosas que se han consumido, como la brasa y la ceniza,

---

[238]Si diésemos un nombre al agua caliente, por ejemplo "vapor", tendríamos que tal entidad está compuesta por un sustrato, el agua, del que no se puede decir que sea ni caliente ni frío, combinado con algo que aporta el calor. Pues bien, Aristóteles considera que la sangre es un caso análogo.

los excrementos de los animales, y entre las excreciones, la bilis, se conservan más calientes por el hecho de que han ardido y ha quedado algo de calor en ellas. Son calientes en otro sentido la antorcha y las grasas porque se convierten rápidamente en fuego en acto.

Parece que el calor no sólo solidifica sino también funde. El frío solidifica todo lo que está formado sólo de agua; el fuego, todo lo que es de tierra. Y entre las cosas calientes, todas las que contienen más tierra son solidificadas rápidamente por el fuego, y de una forma indisoluble, mientras que todas las que están formadas de agua lo hacen de una forma soluble. Pero ya hemos explicado con bastante claridad en otros libros[239] cuáles se solidifican y por qué causas lo hacen.

Como a la definición de calor y de más caliente le hemos dado muchos sentidos, **[649b]** no será la misma para todos los objetos, sino que habrá que especificar que tal cosa es caliente en sí misma, mientras que tal otra lo es, a menudo, por accidente, y además, que en uno el calor está en potencia y en otro en acto, y que en uno es de este modo por el hecho de que quema más al tacto y en otro, porque produce una llama y arde. Si hemos dado muchos sentidos al calor, se comprenderá claramente que también el frío se explique siguiendo el mismo razonamiento. De esta manera queda definido el calor, el frío y sus excesos.

---

[239]Mete IV; *GC* 2 y 8.

Capítulo 3

A continuación y siguiendo con lo expuesto, tenemos que tratar también sobre lo seco y lo húmedo[240]. Estos términos se dicen en muchos sentidos, por ejemplo: en un sentido están en potencia y en otro, en acto. Un hielo y todo líquido helado se denomina seco en acto y por accidente, aunque en potencia y en sí mismos sean líquidos; por otro lado, la tierra, la ceniza y sus semejantes, mezcladas con un líquido, son, en acto y por accidente, húmedas, pero en sí mismas y en potencia, secas. Pero si descomponemos estas mezclas, las partes de agua, que son fluidas[241], son en acto y en potencia, húmedas, mientras que las partes de tierra son totalmente secas, y éste es principalmente el modo de denominar lo seco de una forma propia y absoluta. Igualmente, lo húmedo también tiene, según el mismo razonamiento, un sentido propio y absoluto, incluso en las cosas calientes y frías. Definidos estos términos, es evidente que la sangre es caliente en un sentido: como esencia de la propia sangre (estamos hablando como si le diésemos un nombre determinado al agua hirviendo). Pero el sustrato, es decir, lo que permanece en la sangre, no es caliente. Y en sí misma es en un aspecto caliente y en otro, no, pues en su definición se incluirá el calor como en la definición de un hombre blanco se incluye la blancura. Por lo cual, la sangre es caliente por afección, no en sí misma.

Es lo mismo respecto a lo seco y a lo húmedo. Por eso también, algunas cosas son calientes y húmedas en estado natural, pero cuando son sepa-

[240] Una vez más, el inicio de este segundo libro remite a *Mete* o *GC*. En particular, sobre lo seco y lo húmedo trata Aristóteles en *Mete* IV, 4.

[241] Se refiere a la cualidad que posee aquella sustancia que se adapta a la forma del recipiente que la contiene. Véase *GC* 329b 34 - 330a 3.

radas se solidifican y parecen frías, como la sangre; y otras son calientes y espesas, como la bilis, y cuando son separadas de la criatura que los contiene evolucionan de forma contraria: se enfrían y se vuelven líquidas. En efecto, mientras que la sangre se seca más, la bilis amarilla se vuelve líquida. Pero la participación del más y el menos en los opuestos debemos considerarla como algo circunstancial.

[650a] Aproximadamente ha quedado explicado en qué sentido la naturaleza de la sangre es caliente, en qué sentido es líquida y de qué modo participa en los contrarios.

Y puesto que necesariamente todo lo que crece toma alimento, y la alimentación surge para todos de lo húmedo y lo seco y su digestión[242] y transformación se produce por influencia del calor, también necesariamente todos los animales y plantas, por ésta entre otras causas, deben tener un principio natural de calor, y éste tal como...[243] la elaboración del alimento es propia de muchas partes. En efecto, la primera operación visible en los animales se efectúa mediante la boca y sus partes, donde el alimento tiene que ser troceado. Pero esta operación no causa ninguna digestión sino que más bien, la posibilita. Pues la división del alimento en pequeños trozos facilita bastante la acción del calor. La función de la cavidad superior e inferior[244] es realizar la digestión con ayuda del calor

---

[242]Literalmente πέψις significa cocción, pero para Aristóteles la digestión es precisamente esto, un proceso de transformación del alimento en el estómago, que funciona a modo de recipiente, gracias al calor que aporta el corazón. La noción de πέψις abarca prácticamente todos los procesos de transformación por calor que se dan en el interior del organismo gracias al calor; así, el alimento se transforma en sangre por cocción, y, por sucesivas cocciones de ésta se obtienen otras partes homeómeras (véase Lloyd, 1987a, págs. 204 y ss.).

[243]Los textos de los manuscritos son en este punto defectuosos (véase Louis, 1956, pág. 32, n. 1).

[244]Lo más probable es que se refiera a las cavidades superior e inferior del tronco, dividido por el diafragma, dado que, por una parte es la división anatómicamente más obvia, y por otra, Aristóteles considera que el corazón, situado por encima del diafragma, sí interviene en la digestión; lo

natural. Tal como la boca y la parte contigua llamada esófago, en los animales que la poseen, constituyen el paso del alimento sin elaborar hacia el estómago, así también, es preciso que existan otros pasos mediante los cuales el cuerpo entero reciba, como desde un pesebre[245], la alimentación desde el estómago y el conjunto de los intestinos. Las plantas reciben la alimentación ya elaborada de la tierra por las raíces (por lo cual las plantas no producen excreciones; utilizan el calor que hay en la propia tierra como estómago, mientras que la mayor parte de los animales, y evidentemente los que se trasladan, poseen dentro de sí mismos la cavidad del estómago equivalente a la tierra, desde la cual, como hacen aquellas por las raíces, tienen que recibir la alimentación por algún órgano hasta que alcance el fin de la digestión en curso. El trabajo de la boca pasa al estómago y de éste debe recibirlo necesariamente otro órgano, esto, precisamente, es lo que sucede. En efecto, los vasos sanguíneos se extienden por todo el mesenterio[246], empezando desde abajo hasta el estómago. Pero esto hay que estudiarlo a partir de las *Planchas Anatómicas* y la *Historia Natural*[247].

---

hace aportando el calor necesario. En la cavidad inferior se sitúan estómago e intestinos obviamente relacionados con la digestión. Sin embargo el sentido es ambiguo, pues el término *koilia* [κοιλία] es empleado por Aristóteles en múltiples sentidos. En general significa cavidad, pero según pasajes se refiere al estómago, al vientre o abdomen en general, al intestino e incluso a los ventrículos del corazón.

[245]La misma comparación en Platón, *Timeo* 70 e.

[246]Membrana que rodea el intestino y que, efectivamente, está muy vascularizado. El sistema de vasos del mesenterio sube los nutrientes que se han filtrado a la sangre hasta la vena aorta que los conduce al higado.

[247]Se refiere a una obra perdida que contenía dibujos anatómicos y a otra obra, probablemente la *HA*. La reserva en la identificación de esta última responde a la tesis de Balme, según la cual existió una obra de historia natural anterior a *PA* y actualmente perdida, mientras, que, según él *HA* sería posterior. El propio Aristóteles practicó la disección, como se desprende del tenor de algunos pasajes.

Puesto que hay una parte capaz de recibir todo tipo de alimentación y de residuos que se producen, y que las venas son como los vasos[248] de la sangre, es evidente que la sangre constituye, en última instancia, la alimentación de los animales sanguíneos, y lo análogo en los no sanguíneos. **[650b]** Por este motivo, la sangre disminuye cuando no se toma alimento y aumenta cuando se toma, es decir cuando la nutrición es buena se está sano y cuando es mala, débil. Está claro, por estas y otras consideraciones semejantes, que la sangre existe en los sanguíneos en función de la alimentación. Por eso también, no produce sensación cuando se toca, tal como ninguna otra excreción. La alimentación tampoco la produce como la carne[249], pues ésta sí que la produce cuando se toca. La sangre no es contigua a ésta ni de la misma naturaleza, sino que se halla, como en un vaso, en el corazón y las venas. Pero es más apropiado tratar del modo en que las partes alcanzan el crecimiento a partir de la sangre, además de la alimentación en general, en los tratados *Sobre la Generación*, entre otros[250]. De momento, es suficiente haber dicho (pues es todo cuanto puede ser útil aquí) que la sangre existe en función de la alimentación, es decir, de la alimentación de las partes.

Capítulo 4

En cuanto a las llamadas fibras, una sangre las contiene y otra no, como la de los ciervos y los gamos. Tal tipo de sangre no se coagula por lo si-

---

[248]La misma imagen se halla en Platón, *Timeo* 73 d.
[249]Véase más abajo 652b 6 y 656a 24; además, *HA* 520b 14.
[250]Se refiere al tratado *GA* (740a 21- b 12, 743a 8, 746a 28) y, probablemente, a una obra perdida, o simplemente proyectada, sobre la nutrición. Hay también referencias a esta obra en *DA* 416b 30, *PN* 456b 2, PA 653b 3 y 678a 16.

guiente: porque la parte acuosa de la sangre es más fría, de ahí que no se coagule, mientras que la parte terrosa se coagula por la evaporación del líquido[251]. Las fibras son de tierra. Pero resulta que ciertos animales poseen una inteligencia más aguda, no por ser de sangre más fría sino, más bien, por tenerla más fina y clara, ya que lo que está hecho de tierra no posee ninguna de estas características. Los que poseen los humores más finos y claros tienen la sensibilidad más viva. Por eso también, algunos de los no sanguíneos tienen el alma más inteligente que algunos sanguíneos, como hemos dicho anteriormente[252], por ejemplo: la abeja, el género de las hormigas y cualquier otro que sea semejante. En cambio, los muy acuosos son más miedosos, pues el miedo enfría. Por consiguiente, los que poseen tal mezcla en el corazón están predispuestos a esta afección. El agua es solidificada por el frío. Por eso, los otros, los no sanguíneos, son, dicho de un modo general, más miedosos que los sanguíneos, permanecen inmóviles por miedo, dejan caer sus excreciones y algunos cambian su color. En cambio, los que poseen muchas y espesas fibras son de naturaleza más terrosa, tienen un temperamento pasional y se dejan arrastrar por la cólera. La cólera produce calor y los sólidos, cuando se calientan, producen más calor que los líquidos. Las fibras son sólidas **[651a]** y de tierra, de modo que se vuelven como fuentes de calor en la sangre y la hacen hervir en caso de cólera. Por eso los toros y los jabalíes son coléricos y se excitan fácilmente, pues su sangre es muy fibrosa, además, la del toro es la que más rápidamente se coagula de todas. Pero si se quitan estas fibras, la sangre no se coagula. Tal como el agua no se solidifica si se quita la parte terrosa del barro, así tampoco lo hace la sangre, pues las fibras son de tierra. Pero si no se quitan las fibras, sí se solidifica, como hace la tierra húmeda bajo los efectos del frío, ya que

---

[251] La parte acuosa de la sangre es el suero, la térrea la fibrina.
[252] 648a 2 y ss.

cuando el calor es consumido por el frío, lo líquido se evapora, tal como hemos dicho anteriormente[253], y se solidifica una vez desecada por el frío, no por el calor. En los cuerpos, el líquido se debe al calor que hay en los animales.

La naturaleza de la sangre es causa de numerosas diferencias, no sólo en el temperamento de los animales sino también, razonablemente, en su sensibilidad, pues es la materia del cuerpo entero. En efecto, la nutrición es materia y la sangre es la nutrición última. Por consiguiente, existe una gran diferencia si la sangre es caliente o fría, fina o espesa, turbia o clara. El suero es la parte acuosa de la sangre debido a que no ha sido todavía cocido o a que ha sido corrompido, de modo que el suero existe bien por necesidad, bien en vista de la sangre.

Capítulo 5

La diferencia entre la grasa y el sebo se corresponde con la diferencia de sangre[254]. Cada uno de ellos es sangre que se ha cocido debido a una abundante alimentación, es decir, es lo que no se ha consumido en la parte carnosa de los animales pero está bien digerido y es igualmente nutritivo. Lo demuestra su untuosidad. En los líquidos, la untuosidad es una combinación de aire y de fuego. Por eso, ningún animal no sanguíneo posee grasa ni sebo, porque ni siquiera tiene sangre. Entre los sanguíneos, poseen más sebo los que tienen la sangre densa. El sebo es de tierra, por eso se solidifica como la sangre fibrosa y ciertos caldos. Con-

---

[253]650b 18.

[254]La grasa difiere del sebo en la medida en que la sangre a partir de la que se que produce la grasa difiere de la sangre a partir de la que se produce el sebo. La diferencia entre grasa y sebo reside en que la grasa, en frío, no solidifica, mientras que el sebo sí.

tiene poca agua, pero mucha tierra. Por eso, los animales que no poseen dos filas de dientes pero tienen cuernos contienen sebo[255]. Está claro que su naturaleza está llena de dicho elemento por el hecho de que tienen cuernos y astrágalos[256]. En efecto, todas estas partes son de naturaleza seca y terrosa. Sin embargo, los que poseen dos filas de incisivos y dedos en los pies pero no tienen cuernos[257], contienen grasa en lugar de sebo, la cual no se solidifica ni se quiebra cuando se seca, porque su naturaleza no es de tierra.

Cuando la grasa y el sebo no son excesivos en las partes de los animales, resultan beneficiosos (no impiden la sensibilidad **[651b]** y ayudan a tener salud y fuerza) pero cuando son excesivamente abundantes, deterioran y perjudican. En efecto, si el cuerpo entero estuviese formado de grasa y sebo, perecería. Pues un animal existe en virtud de la parte que posee sensibilidad: la carne y la parte análoga que tenga sensibilidad[258]. Pero la sangre, como hemos dicho anteriormente[259], no tiene sensibilidad ni, por consiguiente, la grasa ni el sebo, pues son sangre cocida. De este modo, si el cuerpo entero estuviese formado de esa manera, no

---

[255]Los animales con una sólo línea de incisivos (los de la mandíbula inferior) y con cuernos son los rumiantes; éstos son, entre los sanguíneos, los que producen sebo.
[256]Hueso del tarso.
[257]Aunque la única restricción que figura más arriba es la referencia a sanguíneos, es probable que Aristóteles sólo tuviese en mente aquí a los mamíferos, y entre los mamíferos, por razones obvias, sólo a los euterios, de los cuales cumplen estas características los primates, proboscideos, carnívoros, insectívoros, quirópteros, roedores y lagomorfos.
[258]Para Aristóteles la vida del animal está ordenada a la realización de la capacidad que lo define, a saber, la de percibir. En general, en Aristóteles, vida y conocimiento no se oponen, sino que las formas más complejas de vida se caracterizan por sus capacidades cognoscitivas. Lo más importante no es que la percepción esté al servicio de la nutrición (y de la supervivencia en general), sino a la inversa, que la nutrición (y todo lo que hace que el animal sobreviva) esté al servicio de la percepción (lo que hace que el animal viva).
[259]650b 4, y más abajo en 656b 19 y ss.

tendría sensibilidad alguna. Por eso también, los animales muy gordos envejecen rápidamente. Tienen poca sangre porque la gastan en la grasa, y los que tienen poca sangre están predispuestos a la corrupción, pues la corrupción es una deficiencia de sangre, y el animal de poca sangre puede afectarse por cualquier frío y calor que se presente. Los animales gordos son menos fecundos, por la misma causa, ya que la parte de sangre que debería pasar al semen y al esperma se pierde en la grasa y el sebo[260]. Éstos son el resultado de la cocción, por consiguiente, ninguno de estos animales produce excreciones, ya sea en absoluto o en poca cantidad.

Acerca de la sangre, el suero, la grasa y el sebo, queda explicado qué es cada uno de ellos y por qué causas existen.

Capítulo 6

La médula es también una forma de sangre, y no es como algunos piensan una potencia generativa del semen[261]. Se ve claro en los animales

---

[260]Recuérdese que el semen es también un resultado de la cocción de la sangre. En la mujer, según Aristóteles, no llega a producirse porque en su cuerpo no se alcanza la temperatura necesaria para este tipo de cocción. Véase también *GA* 725b 32 - 727a 23 y 746b 26.

[261]Alusión a la teoría encéfalo-mielógena, que se remonta a Alcmeón de Crotona (c. 500 a.C.), según el cual el semen se produce en el cerebro. Según Hipón de Regio (siglo V a.C.), otro médico próximo a la escuela pitagórica, el semen se produce en la médula. Es probable que ambas explicaciones respondan a una común doctrina extendida entre los pitagóricos conforme a la cual el semen se origina en el cerebro y desciende por la médula. Recuérdese que para la concepción cerebrocéntrica las venas parten del cerebro (véase *HA* 513a 8 y ss.). En el libro de Pólibo (segunda mitad del siglo V a. C.) *Sobre la Naturaleza del Hombre* aparece descrito el curso de las venas que eran consideradas también conductos seminales; se supone una conexión vasal entre cabeza y testículos, pasando por oídos, nuca, columna vertebral y músculos lumbares. Un tratado hipocrático (*El aire, agua y los lugares*) considera como causa de impotencia un sistema de curación común entre los escitas que consistía en sangrar al paciente detrás de las orejas, con lo que supuestamente se interrumpía el paso de semen. Véase también Platón, *Timeo* 86 c.

muy jóvenes[262]. En efecto, como las partes se componen de sangre y la sangre es la nutrición de los embriones, la médula del interior de los huesos también es de naturaleza sanguínea. Además, tal como las partes y las vísceras cambian de color mientras se va creciendo y madurando (pues cada una de las vísceras es excesivamente sanguínea cuando todavía se es joven), así también cambia la médula.

En los animales que contienen grasa es untuosa y parecida a la grasa, sin embargo, en todos los que la sangre, tras la cocción, no llega a ser como la grasa sino como el sebo, es semejante al sebo. Por eso, en los animales con cuernos que no presentan dos filas de dientes, es parecida al sebo, mientras que en los que tienen dos filas de dientes y son fisípedos es semejante a la grasa.

La médula espinal no puede ser una médula de esa clase porque debe ser continua y extenderse por toda la espina dorsal que se divide en vértebras. Y si fuese untuosa y parecida al sebo, tampoco sería continua sino quebradiza o líquida.

Algunos animales no tienen médula, por lo que merece la pena nombrarlos. Son aquellos cuyos huesos son fuertes y compactos, como los del **[652a]** león[263]. Sus huesos no parecen contener médula en absoluto, porque es totalmente imperceptible. Pero como es necesario que los animales tengan un conjunto de huesos o algo análogo a éstos, por ejemplo, la espina en los animales acuáticos; necesariamente también, algunos tienen médula, por inclusión de la nutrición de la que proceden los huesos. Ya hemos dicho anteriormente[264] que, para todos, la nutrición es la sangre. Y es razonable que las médulas sean semejantes al sebo

---

[262]Que, sin producir semen, poseen médula.
[263]La misma observación se hace en *HA* 516b 7 y 20; 521b 13 y 15.
[264]650b 13.

y a la grasa, pues la sangre se cuece por el calor que se produce por el aprisionamiento en los huesos, y, en sí misma, la cocción de la sangre es sebo y grasa. Entre los animales que tienen los huesos compactos y fuertes, unos, razonablemente, pueden no tenerla y otros, en poca cantidad, pues la alimentación se consume en los huesos.

En los que no tienen huesos sino espina, sólo existe la médula espinal. En efecto, resulta que son animales que por naturaleza tienen poca sangre, y sólo una espina hueca, la dorsal.

Se forma dentro de ella, porque es la única que tiene espacio y la única que requiere una unión entre la división de las vértebras. Por eso también, la médula en este caso, como hemos dicho, es muy distinta: es pegajosa porque cumple la función de broche, y parecida a un tendón para tener elasticidad.

Ha quedado explicado por qué los animales que tienen médula la tienen, también qué es la médula, a partir de lo cual resulta evidente que es la excreción de la nutrición sanguínea distribuida en los huesos y la espina[265], que se incluye en su interior una vez cocida.

Capítulo 7

A continuación podemos hablar un poco sobre el cerebro. Muchos piensan que el cerebro es la médula y el principio de la médula porque ven que la médula espinal es contigua a él. Sin embargo, su naturaleza es, por así decir, totalmente opuesta, pues el cerebro es la parte más fría del

[265] Se refiere a la espina dorsal o mayor de los peces.

cuerpo, mientras que la médula es de naturaleza caliente[266]. Lo demuestra su untuosidad y su grasa. La espina dorsal es contigua al cerebro porque la naturaleza siempre procura asociar los contrarios para compensar el exceso de cada uno, para que el exceso de uno iguale al del otro. Así pues, hay muchas cosas que demuestran que la médula es caliente. La frialdad del cerebro se manifiesta al tacto y, además, es la menos sanguínea de todas las partes húmedas del cuerpo (de hecho ni siquiera contiene sangre en sí mismo[267]), **[652b]** y la más seca. No es ni una excreción ni se clasifica entre las partes contiguas, sino que tiene una naturaleza peculiar, y es razonable que sea así. A simple vista queda claro que no tiene ninguna continuidad con las partes sensibles, y todavía queda más claro por el hecho de que, al igual que la sangre y la excreción de los animales, no produce ninguna sensación al tocarlo[268]. Los animales lo tienen para salvaguardar la integridad de su naturaleza. Unos, que tienen una opinión vulgar, sostienen que el alma del animal es fuego o alguna fuerza semejante[269]; quizá sea mejor decir que se forma en un cuerpo de tal clase. La causa de esto es que el calor es lo más

---

[266]El cerebro, en la fisiología de Aristóteles, se limita a contrarrestar el calor producido por el corazón. Mediante el frío del cerebro y el producido por la respiración se consigue una situación de equilibrio térmico en el organismo. La concepción fisiológica de Aristóteles es cardiocéntrica. El corazón es no sólo el centro productor de calor, lo es también de la producción de movimiento y de la sensación. El cerebro -argumenta Aristóteles- no puede ser centro de la sensación pues ni siquiera es sensible. A partir de esta observación cierta (el cerebro se puede incluso operar sin anestesia) y otras relacionadas con la embriogénesis que le llevan a concluir que el corazón es la primera parte en formarse (*HA* 561a 3 - 562a 20), formula Aristóteles una teoría fisiológica que hoy sabemos básicamente errónea. Puede hallarse expresión del cerebrocentrismo en Platón, *Timeo* 73 c, 75 c,d.

[267]Cf. *HA* 494b 25, 495a 9, 514a 18.

[268]Cf. *HA* 520b y ss.

[269]La alusión puede dirigirse tanto a Heráclito, por la importancia que éste daba al fuego, como a Demócrito ya que en *DA* 403b 31 y ss. se refiere explícitamente a él en el mismo sentido: "De ahí que Demócrito afirme que el alma es un cierto tipo de fuego..."

provechoso de los cuerpos para las funciones del alma. En efecto, la nutrición y el movimiento son funciones del alma, y se producen, especialmente, debido a esta fuerza. Por consiguiente, afirmar que el alma es fuego es como decir que el carpintero o su arte son la sierra o el trépano porque la obra se realiza por colaboración entre ambos. Esto demuestra que los animales participan necesariamente del calor.

Como todo necesita una influencia contraria para alcanzar el equilibrio y la justa medida (pues en esto consiste la sustancia y la razón, y no en cada uno de los extremos por separado), por esta causa la naturaleza ha ideado el cerebro en contraposición a la región del corazón y al calor que hay en él, además gracias a esto existe esta parte en los animales, con una naturaleza común de agua y tierra, y por eso todos los sanguíneos, y ningún otro, por así decir, poseen cerebro o, en su defecto, un órgano análogo, como es el caso del pulpo. En efecto, debido a su carencia de sangre todos contienen poco calor.

Así pues, el cerebro regula el calor y la ebullición del corazón; y para que esta parte alcance un calor moderado, las venas, que parten de la vena grande[270] y de la llamada aorta, terminan en la membrana[271] que envuelve el cerebro. Pero para no perjudicar al calor, lo rodean abundantes y finas venas en lugar de unas pocas grandes, y en lugar de una sangre turbia y espesa, una fina y clara. Por eso también los flujos tienen su origen en la cabeza en aquellos cuerpos en que las partes que envuelven el cerebro tienen una temperatura más fría de lo adecuado. Puesto que la nutrición se evapora hacia arriba a través de las venas **[653a]**, la excreción, que se enfría por la influencia de esta región, produce flujos de flema y suero. Hay que admitir, comparando una cosa pequeña con

[270] Vena cava.
[271] Cf. *HA* 514a 17.

una grande, que se produce el mismo proceso que el de la lluvia. En efecto, al elevarse el vapor de la tierra y ser llevado por el calor a lo alto, cuando entra en contacto con el aire frío que hay encima de la tierra, se convierte de nuevo en agua por acción del frío y cae abajo, a la tierra[272]. Pero sobre estas cosas conviene hablar en los orígenes de las enfermedades, en la medida en que la filosofía natural puede hacerlo.

En los animales que tienen cerebro es esta parte la que les produce el sueño[273], mientras que en los que no lo tienen, la análoga. En efecto, al enfriarse el flujo de la sangre que viene de la alimentación (o también mediante algunas otras causas semejantes), molesta a esa región (por eso los que tienen sueño sienten pesadez en la cabeza) y hace que el calor se vaya hacia abajo junto con la sangre. Por eso, cuando el calor se acumula totalmente en la parte inferior, produce sueño, e impide a aquellos animales que por naturaleza se mantienen de pie, que puedan hacerlo, y a otros, que mantengan la posición vertical de la cabeza. Sobre cada una de estas cuestiones ya hemos hablado en los tratados sobre la sensación y el sueño[274].

Que el cerebro está compuesto de agua y tierra, lo demuestran las circunstancias siguientes: cuando se cuece se vuelve seco y duro y al evaporarse el agua por la acción del calor, queda la parte terrosa, como cuando se cuecen las legumbres y otros frutos, ya que en su mayor parte

---

[272]Con mucha frecuencia Aristóteles utiliza comparaciones, metáforas o modelos para explicar aspectos difíciles de sus doctrinas y para dar verosimilitud a sus explicaciones estableciendo analogías con otros fenómenos conocidos. Tenemos aquí un buen ejemplo de este proceder. El estudio de los fenómenos meteorológicos aludidos se halla en *Mete* 346b 24-32, 347b 12-20. Cf. también *PN* 456b 1 y ss., 457b 31 y ss.; *APo* 96a 3 y ss.

[273]Sobre la sede del sueño (en el cerebro), puede verse *PN* 457b 30 y ss.

[274]Cf. *PN* 455b 28, 456b 17 y ss., 458a 32.

son de tierra y una vez que se ha ido el líquido mezclado con ellos, éstos también se vuelven duros y totalmente terrosos.

Entre los animales, el ser humano es el que tiene el cerebro más grande en tamaño[275], y entre los humanos, los hombres más que las mujeres. Además, en el ser humano, la región del corazón y pulmón es más caliente y sanguínea. Por eso también es el único animal que permanece de pie. El calor, al cobrar fuerza, procura el crecimiento desde el centro, siguiendo el impulso de su propia naturaleza[276]. Al abundante calor se opone una mayor cantidad de humedad y frío, y por esta abundancia, el hueso que rodea la cabeza, al que algunos llaman bregma, es el último en solidificar, ya que el calor tarda mucho tiempo en evaporarse[277]. Pero esto no le ocurre a ningún otro animal sanguíneo. Los humanos presentan muchísimas suturas en la cabeza **[653b]**, y los hombres más que las mujeres[278], por la misma causa, para que la región transpire fácilmente, y en especial, cuando el cerebro es mayor. En efecto, si se humedece o se seca mucho, no cumplirá su función, sino que o no transpirará o se solidificará, hasta el punto de causar enfermedades, demencias e incluso la muerte. Pues el calor, es decir, el principio del corazón, es muy simpatético[279] y cuando la sangre que rodea el cerebro sufre algún cambio o afección, se resiente rápidamente.

---

[275]Cf. *HA* 494b 28.
[276]Cf. *Mete* 346b 26 y ss.
[277]Se refiere a la fontanela, en la parte superior del cráneo, entre los dos huesos parietales y el frontal, que, tras el nacimiento, tarda aún meses en cerrarse. Cf. *HA* 491a 31, 587b 13; *GA* 744a 26.
[278]Este es uno de los errores empíricos más llamativos de la zoología aristotélica. Quizá haya que buscarle explicación en prejuicios culturales acerca de las supuestas diferencias entre varón y mujer, aunque la razón explícita es de carácter teórico: el cerebro del varón. al ser de mayor tamaño requeriría mejor ventilación y, para ello, un mayor número de suturas.
[279]Es decir, tiende a sufrir las mismas afecciones que el resto del cuerpo.

Así pues, hemos hablado, poco más o menos, sobre todas las partes húmedas innatas a los animales. Entre las que aparecen más tarde se encuentran las excreciones de la nutrición y el residuo de la vejiga y el vientre, y junto a éstos, el semen y la leche de los que por naturaleza los poseen. Por consiguiente, las excreciones de la nutrición, qué animales las tienen y por qué causas, tienen su tratamiento adecuado en la consideración y estudio de la nutrición[280], mientras que el esperma y la leche se han tratado en los estudios sobre la generación; pues uno es el principio de la propia generación y el otro existe gracias a ella[281].

Capítulo 8

Hay que examinar el resto de las partes homeómeras y, en primer lugar, la carne, en los animales que la tienen, y la parte análoga en los demás. Esta parte constituye en los animales un principio y lo esencial del cuerpo. Se demuestra también mediante la razón: definimos al animal por el hecho de tener sensibilidad y por tener, en primer lugar, esta sensación: el tacto, cuyo órgano es dicha parte, que, o bien es la primera, como la pupila en el caso de la vista, o bien es la parte que colabora, como en el caso de que a la pupila se sumase todo lo transparente[282]. Así pues, sería

---

[280]Hay referencia a un tratado sobre la nutrición, por ejemplo, en *PN* 456b 5-6 y, más abajo en *PA* 674a 20. En esta referencia Aristóteles parece hablar de un tratado ya escrito. Por otro lado, una buena parte del propio *PA* puede ser vista como un tratado sobre la nutrición. En relación al tratado aristotélico sobre la nutrición puede verse Louis (1952).
[281]Cf. *GA* 776a 15 y ss.
[282]Para Aristóteles un ser vivo es animal sólo si posee sensación. La más básica y elemental de las sensaciones es la del tacto, luego todo animal tendrá, como mínimo, tacto, y la carne es el órgano del tacto o un órgano que colabora en la sensación táctil, de ahí la importancia de esta parte homeómera. Cf. más arriba 647a 19 y ss. Sobre la teoría de la visión, podemos remitirnos a *DA* II, 7.

imposible y totalmente inútil para la naturaleza hacer esto con las demás sensaciones, mientras que el tacto es así por necesidad. En efecto, éste es el único o el más corporal de los órganos sensoriales[283]. Y en relación con la sensación, resulta evidente que todas las demás partes existen para ella, me refiero, por ejemplo, a los huesos, la piel, los nervios y las venas, además de los pelos y el tipo de uñas, y cualquier otra semejante. En efecto, el conjunto de los huesos, que son duros por naturaleza, ha sido ideado para preservar las partes blandas, en los que tienen huesos, mientras que en los que no los tienen, lo ha sido la parte análoga, por ejemplo: entre los peces, unos tienen espina y otros, cartílago. Así, unos animales poseen dicho soporte en el interior, mientras que algunos **[654a]** no sanguíneos en el exterior, como todos los crustáceos, por ejemplo: los cangrejos y el género de las langostas, e igualmente los testáceos, como las llamadas ostras. Todos estos tienen la parte carnosa en el interior, mientras que la parte terrosa que la mantiene y guarda, está en el exterior. En efecto, para asegurar su continuidad, pues su naturaleza, al no tener sangre, contiene poco calor, la concha que lo rodea guarda, como una estufa, el calor producido. La tortuga, sin embargo, y el género de los emídidos[284] parecen ser como éstos, aunque su género es otro. En cuanto a los insectos y los moluscos, su constitución es contraria a aquellos e incluso opuesta entre sí. Parecen no tener ninguna parte ósea ni de tierra que se distinga, por lo cual merece la pena describirlos[285]; pues bien, los moluscos son carnosos y blandos casi en su tota-

---

[283]El que se distribuye por todo el cuerpo, a diferencia del resto de los sentidos que se concentran en algún punto particular del mismo. El tacto requiere así mismo un contacto directo con el objeto sentido. También en este aspecto es "más corporal".

[284]En la sistemática actual se denomina así a una familia de quelonios de agua dulce, entre los que cuentan, por ejemplo, los galápagos, cuyo caparazón está totalmente osificado

[285]El tratamiento más detallado de los insectos se halla en *PA* IV 6, y el de los moluscos en *PA* IV 5 y 9.

lidad, y para que su cuerpo no pueda corromperse fácilmente, como lo carnoso, posee una naturaleza intermedia entre la carne y el tendón. En efecto, es blando como la carne pero tiene elasticidad como el tendón. Su carne no se divide longitudinalmente sino en porciones circulares. Así puede ser de mayor utilidad para hacer fuerza. Pero entre ellos se encuentra también un análogo a las espinas de los peces, el llamado *hueso de la sepia*[286], y el llamado espada en los calamares[287]. Por el contrario, el género de los pulpos no tiene nada semejante porque lo que llamamos cabeza es una pequeña cavidad, frente a otros cuya cabeza presenta una largura considerable. Por eso, la naturaleza ideó estas partes para que se mantuvieran erguidos e inflexibles, como el hueso de los sanguíneos y la espina de otros. Los insectos, sin embargo, se oponen a éstos y a los sanguíneos, como hemos dicho[288]. En efecto, no tienen una parte determinada dura y otra blanda, sino que el cuerpo entero es duro, y la dureza es tal que es más carnosa que el hueso y más terrosa que la carne, para que su cuerpo no pueda romperse fácilmente.

Capítulo 9

La naturaleza de los huesos y la de las venas es semejante. Cada una de ellas es continua y parte de un principio único, asimismo, ningún hueso existe por sí y en sí mismo, sino que, o bien existe como parte de uno continuo o bien está unido y sujeto para que la naturaleza lo utilice **[654b]** ya como uno solo y continuo ya como dos divididos para la flexión. Igualmente, ninguna vena existe por sí misma y en sí misma, si-

[286] Sepión o jibión.
[287] Cf. *HA* 524b 23-25.
[288] *PA* 654a 9.

no que todas son parte de una sola. Si existiese un hueso aislado, no podría cumplir la función por la que existe el conjunto de los huesos (no podría ser el causante ni de la flexión ni de ningún tipo de rectitud porque no sería continuo sino discontinuo) y además, podría causar daño a las carnes como una espina o una flecha. Y si existiese una vena aislada y no fuese continua a su principio, no podría conservar la sangre que contiene, pues el calor de aquella le impide coagularse y, por otro lado, es evidente que la sangre aislada se corrompe[289]. El corazón es el principio de las venas[290], y el de los huesos, para todos los que tienen huesos, la llamada columna vertebral, a partir de la cual la naturaleza de los demás huesos es continua. En efecto, la columna vertebral es la que mantiene la largura y la rectitud de los animales. Ahora bien, como es necesario que el cuerpo del animal en movimiento se doble, es única por la continuidad y múltiple por su división en vértebras. En los animales que tienen miembros que parten de ésta y son continuos a ella, sus huesos pertenecen a la clase de las articulaciones: son los miembros que tienen flexión y están unidos entre sí por los tendones, y poseen extremos que se adaptan entre sí porque uno es hueco y otro redondo, o bien los dos son huecos y comprenden en medio, como una clavija, un huesecillo, con el fin de que se produzca la flexión y la extensión (de otra forma o sería totalmente imposible o no se podría realizar tal movimiento correctamente). Algunos, cuando el principio de uno es semejante al término de otro, quedan unidos por los tendones. Además, en éstos, existen partes cartilaginosas en medio de las articulaciones para que, como una almohadilla, impidan que se desgasten mutuamente. En torno a los huesos se desarrollan las carnes, sujetas por hilos finos y fibrosos. Para éstas existe

---

[289]Todo hueso es parte de un sistema, el esquelético, al igual que toda vena es parte de lo que hoy llamaríamos sistema circulatorio. Aristóteles no habla de circulación sanguínea, pero sus observaciones implican que ve el conjunto de las venas como un todo continuo y cerrado.
[290]Cf. *HA* 513a 21.

el género de los huesos. Tal como los artistas que modelan una figura de barro o de cualquier otro compuesto húmedo, ponen como soporte un objeto duro y modelan, así, en torno a él; del mismo modo, la naturaleza ha fabricado al animal de carnes. Los huesos se hallan bajo las diferentes partes carnosas: en las partes que se mueven, para favorecer la flexión, y en las inmóviles, para proteger; por ejemplo: las costillas que rodean el pecho sirven para preservar **[655a]** las vísceras que rodean el corazón. Sin embargo, todos los animales carecen de huesos en la zona del vientre para no impedir la hinchazón que, por necesidad, se produce en los animales después de alimentarse y el crecimiento del embrión en el interior de las hembras. Los animales vivíparos, tanto interior como exteriormente, tienen huesos de parecida fuerza y solidez. Todos estos animales son mucho más grandes que los no vivíparos si hacemos referencia a la proporción de sus cuerpos. En algunos sitios, muchos vivíparos llegan a hacerse de gran tamaño, por ejemplo: en Libia y en lugares cálidos y secos[291]. Los animales grandes necesitan unos soportes más sólidos, más grandes y más duros, y, en especial, los que poseen un temperamento más violento. Por eso, los huesos de los machos son más duros que los de las hembras, y, más aún, los de los carnívoros (ya que obtienen el alimento mediante la lucha), como es el caso de los del león. Así pues, son de naturaleza tan dura que si se golpean puede salir fuego, como ocurre con las piedras[292]. En el caso del delfín, no posee espinas sino huesos ya que es un animal vivíparo[293]. Para los animales sanguíneos no vivíparos la naturaleza establece una ligera diferencia, como por

---

[291]Lo cierto es que suele suceder al revés, entre especies emparentadas suelen alcanzar mayor tamaño las que habitan en zonas más frías, ya que esto les proporciona mejor homeotermia.
[292]Cf. *HA* 516b 10.
[293]Aristóteles correctamente relaciona el sistema esquelético de los delfines con el de los vivíparos y no con el de los peces.

ejemplo: las aves tienen huesos pero son más frágiles[294]. Entre los peces, los ovíparos tienen espina, y en las serpientes la naturaleza de sus huesos es semejante a la espina, excepto en las que son muy grandes. Estos últimos, por las mismas razones que los vivíparos, necesitan un esqueleto más sólido para tener fuerza. Por otro lado, los llamados selacios tienen una espina de naturaleza cartilaginosa. Su movimiento tiene que ser muy fluido, por consiguiente, la naturaleza de sus soportes no debe ser quebradiza sino muy flexible; además, la naturaleza ha empleado toda la parte terrosa en hacer su piel y no puede distribuir el mismo excedente en diversos lugares a la vez. Existen también muchos huesos cartilaginosos en todos los vivíparos en los que conviene que la parte sólida sea flexible y glutinosa en vista de la carne que lo rodea; se encuentra por ejemplo, en las orejas y en las narices. En efecto, en las partes salientes, lo quebradizo se rompe en seguida. La naturaleza del cartílago y del hueso es la misma, difieren, sin embargo, en el más y el menos[295]; por eso ninguna de las dos crece después de haber sido cortada. En los animales terrestres, los cartílagos no tienen médula, al menos que se distinga, pues lo que en todo hueso aparece separado es, en este caso, una mezcla y hace que la constitución del cartílago sea blanda y glutinosa. En los selacios, sin embargo, la columna vertebral **[655b]** es cartilaginosa y contiene médula, pues tiene esta parte en lugar de un hueso. Por el tacto, las siguientes partes se asemejan a los huesos: las uñas, los cascos, las pinzas, los cuernos y los picos de los pájaros[296]. Los animales poseen to-

---

[294]Las aves, en efecto, poseen huesos neumáticos que facilitan el vuelo.
[295]Aristóteles está considerando el hueso y el cartílago como genéricamente iguales y específicamente distintos. La diferencia entre entidades del mismo género pero de distinta especie es de grado, mientras que la diferencia entre entidades de distinto género es según la analogía. Sin embargo, esta distinción no sirve para establecer una taxonomía de los animales con géneros y especies fijos (véase en este sentido Lennox, 1987 pgs. 339-359 y Pellegrin, 1982).
[296]Cf. *HA* III 9.

das estas partes para su defensa, pues las partes formadas enteramente del mismo tejido y que tienen el mismo nombre que sus partes, como una uña entera o un cuerno entero, están ideadas para la conservación de cada uno. El conjunto de los dientes también pertenece a este género; en unos animales tiene como única función la elaboración del alimento y en otros, además, la de luchar, como en todos los de dientes agudos y salientes. Por necesidad, todos éstos son terrosos y de naturaleza sólida ya que tienen la misma potencia que un arma. Por eso, dichas partes se dan más en los cuadrúpedos vivíparos, porque todos ellos tienen una composición más terrosa que la especie humana[297]. Sobre estas cuestiones y las siguientes, como la piel, la vejiga, la membrana, los pelos, las plumas, los análogos a éstas y cualquier parte semejante, hay que estudiar sus causas más tarde[298], junto a las partes no homeómeras, y por qué se encuentra cada una en los animales. Sería necesario estudiarlas a partir de sus funciones, como las partes no homeómeras. Pero como sus fragmentos reciben el mismo nombre que el todo, han sido ubicadas aquí, entre las partes homeómeras. El hueso y la carne son los principios de todas ellas. Además, respecto al semen y la leche, los hemos dejado aparte en el estudio sobre los humores y las partes homeómeras, ya que tienen su correspondiente consideración en los tratados sobre la generación: el uno es principio de los seres y la otra, la alimentación de los recién nacidos[299].

---

[297]Cf. *HA* 501a 8 y ss. y más abajo *PA* III 1.
[298]Cf. *PA* III 8-9 y IV 12.
[299]Cf. *GA* I 17 - II 3 y IV 8; *HA* VII 5 y 11.

Capítulo 10

Hablemos ahora, como si lo hiciésemos desde el principio otra vez, empezando primero por lo primero. Todos los animales formados poseen dos partes totalmente indispensables: aquella por la que reciben el alimento y aquella por la que evacuan el excremento, pues no pueden existir ni crecer sin alimentación[300]. Las plantas (consideramos que éstas también viven) no tienen un lugar para la excreción de lo inútil. Toman de la tierra el alimento ya cocido[301], y en lugar de excrementos, producen las semillas y los frutos. Existe en todos los animales una tercera parte en medio de esas dos que contiene el principio de la vida[302]. Las plantas,**[656a]** que por naturaleza permanecen inmóviles, no presentan una gran variedad de partes no homeómeras[303]: para sus escasas acciones utiliza pocos órganos. Por eso, hay que estudiar su forma propia aparte[304]. Pero los que, además de vivir, tienen sensibilidad, presentan una forma mucho más variada, y entre éstos, unos más que otros; todavía es mucho más variada en aquellos cuya naturaleza participa no sólo del vivir sino del vivir bien[305]. Tal es el género humano. Pues es el único de los animales que conocemos que tiene algo de divino, o al menos, el que

---

[300]Cf. *HA* 488b 29 y ss.

[301]Recuérdese que la digestión de los alimentos por parte de los animales es, para Aristóteles, básicamente un proceso de cocción (πέψις). Sobre el término y concepto de πέψις puede verse Lloyd, 1987 pg. 204 y ss.

[302]Cf. más abajo *PA* 665a 10 y ss.

[303]Cf. *DA* 410b 23.

[304]Pudiera ser una alusión a un supuesto tratado *Sobre las Plantas*. Si Aristóteles llegó a escribirlo se ha perdido. Tal vez dejó de ser copiado al considerarse superado por los escritos botánicos de Teofrasto. Otra hipótesis es que el propio Aristóteles encargase la composición de un tratado sobre las plantas directamente a Teofrasto, pues sabemos que en el Liceo funcionaba un cierto principio de división del trabajo intelectual. Existe también un tratado pseudo-aristotélico *Sobre las Plantas* (puede verse la edición de Hett, 1980).

[305]Se refiere a la vida buena, la propia del hombre, cuestión sobre la que trata en la obras de ética.

más de todos[306]. De modo que por eso, y porque la forma de sus partes externas es la más conocida, hay que hablar primero sobre él[307]. Pues, francamente, no sólo es el único cuyas partes naturales están dispuestas conforme a la naturaleza, sino que además, su parte superior está dirigida hacia lo alto del universo[308]. En efecto, entre los animales, sólo el hombre se mantiene derecho. Por consiguiente, resulta necesario a partir de lo que hemos dicho sobre el cerebro[309], que su cabeza carezca de carne. No se debe, como algunos dicen[310], a que si fuese carnosa, la vida del género sería más larga, ni tampoco, como afirman, a que carece de carne para facilitar la sensación : la sensación se percibe en el cerebro y las partes muy carnosas no dejan llegar la sensibilidad[311]. Ninguna de estas dos explicaciones es verdadera, pero si la región que rodea al cerebro tuviese mucha carne, el cerebro cumpliría una función contraria a aquella por la que existe en los animales (no podría enfriar porque él mismo estaría muy caliente), por otra parte no es responsable de ninguna sensación, porque él mismo también es insensible, como cualquier excreción. Pero, ellos, al no encontrar la causa de que algunos sentidos estén en la cabeza, y al ver que el cerebro es más apropiado que las demás partes, los relacionan entre sí por suposición. En los tratados sobre la sensación

[306]Cf. *GA* 737a 10 y *DA* 408b 29.
[307]El uso del cuerpo humano como modelo conforme al que estudiar el resto de los animales es una constante en la obra biológica de Aristóteles. La razón teórica, al margen de posibles motivos culturales, es que el hombre realiza todas las funciones propias del viviente, desde las más elementales (nutrición, crecimiento y reproducción) a las relacionadas con su carácter racional, pasando por la percepción y el movimiento.
[308]Cf. *PN* 477a 22.
[309]Cf. más arriba *PA* II 7 y *HA* I 8.
[310]Cf. *Timeo* 75 a-c.
[311]Para Aristóteles el centro de la sensación y el movimiento es el corazón, aquí argumenta contra la doctrina alternativa, cerebrocéntrica, y a continuación ofrece la explicación que él cree verdadera basada en la función refrigeradora que él atribuye al cerebro.

hemos explicado que el principio de las sensaciones[312] es la región en torno al corazón, y asimismo por qué hay dos sentidos claramente ligados al corazón; el tacto y el gusto; de los tres restantes, el olfato es intermedio, mientras que el oído y la vista se sitúan principalmente en la cabeza debido a la naturaleza de sus órganos sensoriales, y de éstos, la vista se encuentra ahí en todos los animales. El caso del oído y del olfato de los peces y sus semejantes demuestra claramente lo que hemos dicho. Oyen y huelen, pero no presentan en la cabeza ningún órgano sensorial visible para estos sentidos. La vista, en todos los que la poseen, se sitúa, razonablemente cerca del **[656b]** cerebro. Éste es, por naturaleza, húmedo y frío, mientras que la vista es acuosa[313], ya que el agua es el cuerpo transparente que más protege. Además, las sensaciones más precisas tienen que llegar a serlo necesariamente a través de las partes que contienen sangre muy clara, ya que el movimiento del calor en la sangre obstaculiza el acto de la sensación. Por estas causas, sus órganos sensoriales se sitúan en la cabeza. Sin embargo, no sólo la parte anterior de la cabeza carece de carne, sino también la posterior, porque todos los animales que la poseen deben tenerla lo más derecha posible. En efecto, nada que lleve una carga puede mantenerse derecho, y así sería si la cabeza estuviese bien cubierta de carne. Por lo cual, queda claro que no es para favorecer la sensibilidad del cerebro el que la cabeza carezca de carne. La parte posterior no tiene cerebro y, sin embargo, está igualmente desprovista de carne. Razonablemente también, algunos animales tienen situado el oído en la región que rodea la cabeza[314]. Lo que denominamos vacío está lleno de aire, y decimos que el órgano del oído es de aire. Los conductos que parten de los ojos llegan hasta las venas que rodean el ce-

---

[312]Cf. *PN* 438b 25 y ss.

[313]Sobre la teoría de la visión puede consultarse *DA* 418a 26 y ss. y *PN* 439a 7 y ss.

[314]Sobre el oído, el sonido y la voz véase *DA* II 8.

rebro. A su vez, un conducto que parte de los oídos enlaza igualmente con la parte posterior. Ninguna parte no sanguínea es capaz de sentir, ni tampoco la sangre, pero sí algunas de las compuestas de ella. Por eso, en los animales sanguíneos ninguna parte no sanguínea tiene la capacidad de sentir, ni la propia sangre, pues no constituye parte alguna de los animales[315]. El cerebro, en todos los animales que poseen esta parte, se sitúa en la parte anterior de la cabeza, porque es por delante por dónde se reciben las sensaciones, y porque la sensibilidad viene del corazón, y éste se halla delante; y además, porque el proceso de la sensación se produce a través de partes que contienen sangre y la cavidad posterior está desprovista de venas. Los órganos sensoriales han quedado bien dispuestos por la naturaleza del siguiente modo: los oídos, en mitad de la circunferencia de la cabeza (pues no oyen sólo de frente sino desde todas direcciones), la vista delante (pues ve en línea recta, el movimiento se produce hacia delante y es preciso ver delante aquello hacia lo que se dirige el movimiento). El órgano del olfato se sitúa razonablemente, entre los ojos. Cada uno de los órganos sensoriales es doble porque el cuerpo es doble: tiene una derecha y una izquierda. En el caso del tacto, esto no está claro. La causa es que el órgano principal de este sentido no

---

[315]Esta frase choca frontalmente con la doctrina general de Aristóteles, según la cual la sangre es una de la partes homeómeras de los animales sanguíneos y cumple importantes funciones en la nutrición, crecimiento, reproducción y percepción (véase *HA* 520b 10 y ss. y más abajo *PA* 666a 16 y ss.). Es la única vez que se enuncia esta idea. Según Peck todo el pasaje, desde "Ninguna parte no sanguínea..." hasta "...alguna de los animales", es una nota al margen que debería ser omitida del texto. La sangre, por tanto, sí es una parte del animal y lo es plenamente, y una de las más importantes en los llamados, precisamente, sanguíneos. Además la afirmación no es consecuencia de lo que se viene diciendo, pues, según Aristóteles, tanto el cerebro como la médula son insensibles y no por ello dejan de ser considerados partes del cuerpo. Tampoco hace avanzar en nada el argumento. Por tanto nos encontramos en un punto en que es preferible pensar en algún error en la trasmisión del texto.

es la carne o la parte análoga, sino algo interior[316]. Respecto a la lengua[317] hay menos claridad pero más que en el caso del tacto. El propio sentido del gusto es como una especie de tacto **[657a]**. Igualmente queda claro cuando ésta aparece partida en dos[318]. En los demás órganos sensoriales es mucho más evidente que la sensación es doble. Los oídos y los ojos son dos, y el paso de aire de la nariz también es doble. Si este órgano estuviese situado de otro modo y separado, como el oído, no podría desempeñar su función, ni tampoco la parte en la que se sitúa. En los que tienen nariz, la sensación se produce a través de la respiración, y esta parte se halla en el medio y delante. Por eso, la naturaleza ha llevado al centro de estos tres órganos sensoriales a la nariz y los ha puesto como en un cordel, por el movimiento de la respiración.

Capítulo 11

En los demás animales, estos órganos sensoriales están bien dispuestos según la particular naturaleza de cada uno. Los cuadrúpedos tienen las orejas separadas y por encima de los ojos, como podría parecer, pero no es así, aunque lo parece porque no están derechos sino inclinados hacia abajo[319]. Y como la mayor parte del tiempo se mueven así, les es útil tenerlas bien altas y móviles, pues girándolas, reciben mejor los sonidos de todas partes.

---

[316]La carne es sólo intermediario a través del que la sensación táctil llega al corazón.
[317]Sobre el sentido del gusto véase *DA* II 10.
[318]En animales de lengua bífida (véase más abajo *PA* 660b 7 y ss.).

Capítulo 12

Las aves poseen solamente los conductos auditivos debido a la dureza de su piel ya que no tienen pelo sino plumas. Por tanto, carecen de una materia adecuada con la que formar las orejas. Ocurre lo mismo en el caso de los cuadrúpedos ovíparos cubiertos de escamas; la misma explicación valdrá para ellos. Entre los vivíparos, la foca no tiene orejas sino conductos auditivos, porque es un cuadrúpedo mutilado[320].

Capítulo 13

Tanto los hombres como las aves, los vivíparos y ovíparos cuadrúpedos tienen una protección para la vista; los vivíparos poseen dos párpados con los que cierran los ojos; diferentes aves, en especial, las pesadas, y los ovíparos cuadrúpedos los cierran con el párpado inferior. Pero las aves suelen pestañear con una membrana que sale del lagrimal[321]. La razón por la que tienen una protección es que los ojos son húmedos y la naturaleza los ha hecho así para que su visión sea aguda. Si fuese de piel dura, los protegería mejor de las agresiones externas, pero no gozarían de buena vista. Por eso, la piel que rodea la pupila es fina, y los párpados están para preservarla. Así pues, todos los animales parpadean y, en especial, los hombres, para impedir con los párpados que les entren cosas a los ojos (además, esto **[657b]** no es voluntario sino que se desencadena naturalmente) pero los hombres lo hacen con mayor frecuencia

---

[319]Téngase en cuenta que Aristóteles está pensando en la posición del cuerpo humano como referencia general para la distribución espacial de las partes del cuerpo.
[320]Es decir, no totalmente desarrollado. Cf. *HA* 492a 28, 498a 30; *GA* 781b 23 y ss.; y, más abajo, *PA* 697b 1 y ss.
[321]Cf. *HA* 491b 23 y ss.

porque su piel es muy fina. El párpado está compuesto de piel, por eso, ni el párpado ni el prepucio pueden unirse[322], ya que son pieles sin carne. Además de los ovíparos cuadrúpedos, las aves que cierran los ojos con el párpado inferior, lo hacen así debido a la dureza de la piel que rodea la cabeza. Las aves pesadas, como no pueden volar han dedicado el crecimiento de las plumas al grosor de la piel[323]. Por eso, éstas también cierran los ojos con el párpado inferior, mientras que las palomas y sus semejantes lo hacen con los dos. Por otro lado, los ovíparos cuadrúpedos están cubiertos de escamas y éstas son, en todos los casos, más duras que el pelo; por consiguiente, también sus pieles son más duras que la piel normal. Así pues, la piel que rodea su cabeza es dura, por lo que, precisamente, carecen de párpado superior; el párpado inferior, sin embargo, es carnoso, de modo que es fino y elástico. Las aves pesadas no parpadean con ése, sino con la membrana, porque su movimiento es lento y el parpadeo tiene que ser rápido, tal es el de la membrana. Parpadean desde el lagrimal, que está junto a la nariz, porque es mejor que en ellos la naturaleza proceda de un solo principio, y éstos tienen como principio el punto de unión con la nariz. Además, la parte frontal es mejor principio que la lateral[324]. Los ovíparos cuadrúpedos no parpadean así porque, al vivir sobre la tierra, no necesitan tener el ojo húmedo ni una vista perfecta. En cambio, las aves sí, pues utilizan la vista de lejos. Por eso también, las rapaces poseen un agudo sentido de la vista (observan el alimento desde lo alto, y por ello vuelan a mayor altura que las

---

[322]Cf. *HA* 518a 1 y ss.

[323]Aristóteles enuncia y utiliza esta ley de compensación en más de una ocasión, por ejemplo, cuando explica que el dispendio en materia térrea que requiere la presencia de cuernos en algunos animales se compensa con la ausencia de incisivos en la mandíbula superior (cf. *PA* 663b 21 y ss.).

[324]Una vez más Aristóteles otorga diferentes funciones biológicas a distintas zonas del espacio anatómico. Cf. *IA* 705a 32 - 705b 29 y ss.; *PA* 665a 21-26, 665b 18-21, 672b 31 y ss.

otras aves), mientras que las que permanecen en tierra, es decir, las que no pueden volar, como los gallos y sus semejantes, no gozan de una visión aguda, pues en su vida no hay nada que les apremie. Los peces, insectos y animales de piel dura tienen diferentes tipos de ojos, pero ninguno de ellos posee párpados. La utilización del párpado supone una rápida actividad de la piel. Pero en lugar de una protección, tienen todos ellos unos ojos duros, como si el párpado estuviese unido al ojo y viesen a través de él. Y como debido a esta dureza su vista tiene que ser necesariamente más débil, la naturaleza ha dotado a los insectos **[658a]**de ojos móviles, como las orejas de algunos cuadrúpedos, y más aún a los animales de piel dura, para que los giren hacia la luz, reciban sus rayos y tengan una visión más aguda. Los peces, sin embargo, poseen ojos húmedos, pues los animales que se mueven mucho necesitan utilizar la vista a gran distancia. Los animales terrestres pueden ver fácilmente a través del aire. Para aquellos, sin embargo, como el agua se opone a la agudeza de visión, no hay tantos objetos que choquen con la vista como en el aire, por lo cual no tienen párpados (pues la naturaleza no hace nada en vano[325]), pero en vista del espesor del agua, tienen los ojos húmedos.

---

[325]Afirmación frecuente en los tratados aristotélicos: *De Cael* 271a 33, 291b 13; *DA* 432b 21 (donde señala excepciones), 434a 31; *PN* 476a 14; *PA* 661b 23, 691b 4, 694a 15, 695b 19; *GA* 739b 19, 741b 4, 744a 36, 788b 21; *IA* 704b 15, 708a 9, 711a 18; *Pol* 1253a 9, 1256b 20. En la mayor parte de estos textos se propone para explicar la ausencia de rasgos que serían superfluos. En alguno de los textos se señalan excepciones a este principio (*DA* 432b 21), y en otro se distingue entre "seres ordenados a un fin" y "acontecimientos vinculados a seres ordenados a un fin" (*DA* 434a 32 y ss.). Aún desde el punto de vista de la selección natural se puede admitir que los rasgos de los seres vivos o cumplen una función, o están vinculados genéticamente a algún rasgo que cumple una función, o bien tienden a perderse, como sucede con la pigmentación o la vista en seres que habitan lugares sin luz. Pero existe un pasaje de *IA* (704b 16-18) donde se explica con claridad el ámbito de aplicación del mencionado principio: es conforme a naturaleza lo que es para el bien de cada animal y dentro de lo posible, es decir, en las circunstancias en que se desarrolla

Capítulo 14

Todos los animales que tienen pelo poseen pestañas en los párpados, sin embargo, las aves y los que tienen escamas, no, porque carecen de él. Respecto al avestruz de Libia, más adelante diremos la causa por la cual este animal posee pestañas[326]. Entre los que tienen pelo, el hombre es el único con pestañas en ambos párpados[327]. Los animales cuadrúpedos no poseen pelos en el vientre sino más bien en el lomo. Por el contrario, los hombres tienen más en el pecho que en la espalda. Los pelos existen para proteger a quienes los tienen. Los cuadrúpedos necesitan una mayor protección en el lomo, y aunque la parte de delante es más delicada, sin embargo, aparece lisa debido a la flexión del cuerpo. En los hombres, como el pecho se encuentra en iguales condiciones que la espalda debido a su posición erguida, la naturaleza ha añadido la protección a las partes más delicadas. En efecto, la naturaleza es causante de lo mejor en la medida de lo posible. Y por eso, ningún cuadrúpedo posee la pestaña inferior, aunque a algunos les crezcan escasos pelos en el párpado de abajo, ni tampoco poseen pelos en las axilas ni en el pubis, como en el caso de los hombres. En cambio, en lugar de éstos, unos presentan la parte posterior de su cuerpo tupida de pelos, como el género de los pe-

---

su vida. No se trata del bien general de la naturaleza. Además, Aristóteles claramente pensó en rasgos no adaptativos (véase *GA* V) y en la necesidad de observar la forma de vida del animal antes de decidir qué rasgos considerar adaptativos y cuáles no.

[326]Más adelante se refiere a *PA* 697b 13 y ss. Véase *HA* II 1 sobre el tema de las pestañas y, más abajo, *PA* IV 14 sobre el avestruz.

[327]Lo que viene a continuación trata de ser una explicación de este hecho. Aristóteles utiliza su habitual esquema teleológico más la idea de la diferencia funcional y axiológica entre las distintas direcciones del espacio y el principio de compensación que ya varias veces hemos notado.

rros, otros tienen una crin como los caballos y animales semejantes, y otros, una melena, como el león macho. Además, a los que tienen colas de determinada largura la naturaleza también los ha adornado con pelo, a los que tienen el rabo corto con pelos largos, como los caballos, y a los que lo tienen largo, con cortos, dependiendo también de la naturaleza del resto del cuerpo. En efecto, la naturaleza concede algo a una parte después de haberlo tomado de otra. A aquellos cuyo cuerpo ha hecho excesivamente peludo **[658b]**, les faltan los pelos de la cola, como sucede en el caso de los osos. Respecto a la cabeza, el hombre es el más peludo de los animales[328] por necesidad, debido a la humedad de su cerebro y a sus suturas (en efecto, donde más líquido y calor hay, el crecimiento del pelo es necesariamente mayor) y sirve para darle protección[329], de modo que lo defiende y lo guarda de los excesos de frío y del sol. Como el cerebro humano es mayor y más húmedo necesita también una mayor protección. Lo que es muy húmedo hierve y se enfría con gran facilidad, mientras que los opuestos son menos sensibles. Pero resulta que esto, debido a su proximidad, nos aparta de lo que estamos tratando sobre la causa de las pestañas, de modo que continuaremos con lo que falta en el momento oportuno[330].

---

[328]Cf. *HA* 498b 18 y ss.
[329]Este es uno de los puntos en que Aristóteles combina una explicación en clave de causa final con una en clave de causa eficiente: el pelo en la cabeza del hombre crece *para* proteger y *por* la humedad y el calor.
[330]Véase *HA* 498b 18.

Capítulo 15

Tanto las cejas como las pestañas existen para proteger a los ojos: las cejas, para protegerlos, como el alero de un tejado, de los líquidos que bajan de la cabeza; y las pestañas, para protegerlos de los objetos que puedan entrarles, como las empalizadas que se ponen delante de un cercado. Las cejas se hallan sobre una unión de huesos, por lo cual, se vuelven tan espesas con la edad que hay que cortarlas. Las pestañas, sin embargo, se sitúan al final de unos pequeños vasos sanguíneos, pues donde termina la piel también tiene su fin la extensión de los pequeños vasos sanguíneos. Así, como el humor que sale es corporal, por tal causa es necesario que crezcan pelos en estas zonas, a no ser que alguna función de la naturaleza lo haga dedicar a otro uso.

Capítulo 16

En los diferentes animales cuadrúpedos vivíparos el órgano del olfato no difiere mucho de uno a otro, pero todos los que poseen las mandíbulas alargadas y terminadas en punta, tienen las narices situadas en el denominado hocico, en la medida de lo posible, mientras que en otros, están más separadas de las mandíbulas. El elefante tiene esta parte más singular que el resto de los animales: tiene una talla y una fuerza extraordinarias, emplea la trompa como una mano para llevar el alimento a la boca, tanto sólido como **[659a]** líquido, y si la enrolla alrededor de los árboles puede arrancarlos; en definitiva, la utiliza igual que si fuese una mano. Por su naturaleza, este animal es al mismo tiempo de los pantanos y terrestre; por consiguiente, como puede conseguir el alimento del agua y necesita respirar porque es terrestre y sanguíneo, y como no puede pasar rápidamente de lo húmedo a lo seco, debido a su excesivo

tamaño, igual que algunos vivíparos sanguíneos que respiran, necesita utilizar tanto el agua como la tierra. Algunos buzos, por ejemplo, disponen de un instrumento para respirar, para absorber el aire del exterior del agua a través del instrumento cuando permanecen mucho tiempo bajo el mar; así hizo la naturaleza el tamaño de la nariz de los elefantes. Por eso precisamente, respiran levantando la nariz por encima del agua, cuando caminan por ella. Tal como hemos dicho, la trompa del elefante es una nariz. Pero como no podría haber una nariz así, si no fuese blanda y pudiera doblarse (pues por su tamaño le impediría tomar el alimento del exterior, tal como dicen que ocurre con los cuernos de los bueyes que pacen reculando[331] : afirman que aquellos pacen andando hacia atrás. Pues bien, dado que la nariz es así, la naturaleza, como es habitual, se aprovecha aún más de esa misma parte al utilizarla como patas delanteras. En efecto, los cuadrúpedos fisípedos poseen patas en lugar de manos, aunque no sólo para soportar el peso. Los elefantes se clasifican entre los fisípedos, es decir, no son bisulcos ni solípedos. Sin embargo, debido al gran tamaño y peso de su cuerpo, sólo les sirven de apoyo, además, por su lentitud y escasa facultad de flexionar no les son útiles para ninguna otra cosa[332]. Así pues, poseen nariz para respirar, como cualquier otro animal que tenga pulmón, pero como pasan mucho tiempo en el agua y tardan en cambiar de medio, pueden enroscarla durante largo rato. Y, al privarles del uso de las patas, la naturaleza, como hemos dicho, aprovecha esta parte para suplir la ayuda que pudiera surgir de éstas[333].

---

[331]La información procede de Heródoto (IV, 183).

[332]Cf. *HA* 498a 8 y ss.; *MA* 709a 8 y ss.

[333]Aristóteles afirma varias veces en su obra esta idea de que la naturaleza aprovecha la misma parte para más de una función (*PA* 659b 34 y ss., 660a 20, 671b 1, 685a 5; *PN* 473a 23). En este caso la trompa del elefante sirve para respirar y oler, como nariz, y para asir o para llevar alimento a la boca, como mano.

Las aves, serpientes **[659b]** y todos los ovíparos cuadrúpedos que tienen sangre, poseen los conductos de la nariz delante de la boca, pero no pueden distinguirse claramente, hasta el punto de que no pueden llamarse narices si no fuera por su función[334], y en el caso del ave, hasta el punto de que nadie podría afirmar que tiene nariz. Esto es así, porque en lugar de mandíbulas posee el llamado pico. La causa de esto reside en la naturaleza de las aves, que lo ha conformado de este modo. En efecto, es un bípedo alado, de modo que necesita que el peso de su cuello y su cabeza sea leve, así como también, que su pecho sea estrecho. Tienen el pico de naturaleza ósea para que pueda serles útil tanto en la lucha como en la alimentación, y es estrecho por la pequeñez de su cabeza. En él se hallan los conductos del olfato, pero les es imposible tener nariz.

Respecto a otros animales que carecen de respiración[335], ya hemos explicado anteriormente[336] por qué causa no tienen narices, sino que unos perciben los olores mediante branquias, otros mediante un poro, los insectos a través de una membrana que separa el tórax del abdomen, y todos ellos lo hacen con el *pneuma* innato a su cuerpo mediante el cual, precisamente, se mueven[337]. Esto sucede en todos por naturaleza y no se ha introducido desde fuera.

---

[334]Está implícito en toda la biología de Aristóteles, pero aquí se llega a hacer explícito este importante punto: las partes básicamente son lo que son por su función, que es su auténtica forma, más que por su aspecto (habría que admitir que por su función primera, no por las añadidas, de no ser así se podría afirmar, por ejemplo, que la trompa del elefante es tanto nariz como mano). El instrumento clave para decir qué es cierta parte es la analogía funcional, aunque este principio tiene sus complicaciones y excepciones. Cf. *HA* 504a 21, 533a 23 y ss.
[335]Respiración pulmonar, se entiende.
[336]Cf. *HA* 589b 13; *PN* 470b 8 y ss.
[337]El πνεῦμα innato cumple una importante función en la teoría aristotélica del movimiento animal. Aristóteles parece pensar en él como causa motriz o eficiente del movimiento. Véase, sobre todo *MA* 703a 10-27. Cf. también *PN* 456a 11, 475a 8; *GA* 744a 3, 781a 24; y más abajo *PA* 668b

Bajo las narices se encuentran los labios en los animales sanguíneos que tienen dientes. Las aves, como hemos dicho[338], tienen el pico óseo debido a la alimentación y a la lucha. En efecto, en una sola parte quedan reunidos los dientes y los labios, como si en el hombre se eliminasen los labios y se fundieran por un lado los dientes de arriba y por otro, los de abajo y se prolongase su tamaño hasta terminar en punta. Esto sería ya un pico de ave. En los demás animales, los labios existen para preservar y proteger los dientes, por eso, tal como tienen formada esta parte, así tienen los dientes de regulares y bellos o todo lo contrario. Los hombres tienen los labios blandos y carnosos y pueden ser separados y sirven, como otros labios, para proteger los dientes; es más, existen por su bien, pues los necesitan para hacer uso de la palabra. Como la naturaleza no les hizo la lengua semejante a la de los demás animales, la aprovecha para dos funciones, tal como hemos dicho que hace con muchas partes: la **[660a]** utiliza para percibir los sabores y para hablar, mientras que los labios los emplea para hablar y proteger los dientes. En efecto, la palabra que pronuncia la voz está compuesta de letras, pero la mayor parte de ellas no serían pronunciadas si la lengua no fuese así ni los labios estuviesen húmedos: unas se producen por impacto de la lengua y otras por la articulación de los labios. Para saber de qué clase son, cuántas hay y cuáles son sus diferencias es preciso consultar a los entendidos en métrica.

Para continuar sería necesario que cada una de estas partes fuese la adecuada para dicha función y que su naturaleza fuese tal; de ahí que sean

---

36. El πνεῦμα (o aire caliente) innato suple, para los vivientes que carecen de respiración, las funciones que, en relación al olfato, cumple el aire inspirado. Los órganos olfativos desvinculados de la función respiratoria no son llamados por Aristóteles narices, por lo que es probable que Aristóteles considerase como función primera de las narices la que cumplen en la respiración, aunque no sean imprescindibles para la misma (en el mismo sentido apunta *PN* 473a 23).

[338]Cf. *HA* 504a 19 y ss.

carnosos. La carne del hombre es la más blanda, por eso su sentido del tacto es el más sensible entre los animales.

Capítulo 17

La lengua de los animales se halla en la boca bajo el velo del paladar y es prácticamente igual en todos los animales terrestres; en otros grupos, sin embargo, es diferente no sólo entre ellos mismos sino también a la de los animales terrestres. La lengua humana es la que mayor libertad de movimiento tiene, además, es muy ancha y muy blanda para que pueda cumplir sus dos funciones: la de percibir los sabores (el hombre es más sensible que el resto de los animales, y la lengua blanda es la que mejor recibe la sensación porque es muy sensible al tacto y el gusto es una especie de tacto) y la de articular las letras, además, la lengua blanda y ancha resulta útil para el habla. Siendo de tal clase y estando más suelta, podría combinar y emitir cualquier tipo de sonido. Esto lo demuestran aquellos animales cuya lengua no está demasiado suelta: emiten sonidos torpes y balbucean, y esto es insuficiente para articular las letras.

La que es ancha, también puede ser estrecha, pues en lo grande se incluye lo pequeño, pero no lo grande en lo pequeño. Por eso, entre las aves, las que mejor pronuncian las letras tienen la lengua más ancha que las demás. Los cuadrúpedos vivíparos sanguíneos tienen una escasa articulación de la voz, pues su lengua, además de ser dura y no estar sujeta, es gruesa. Algunos pájaros emiten una gran variedad de sonidos, sobre todo los de uñas corvas que tienen la lengua más ancha. Pero son los más pequeños los que presentan más variedad. Todos utilizan la lengua para comunicarse entre sí, pero unos más que otros **[660b]**, hasta el punto que

parece que unos enseñan a los otros. Sobre ellos hemos hablado en las investigaciones sobre los animales[339].

Muchos ovíparos terrestres sanguíneos no pueden usar la lengua para la emisión de sonidos porque la tienen sujeta y dura, sin embargo, las serpientes y los lagartos la tienen larga y bífida para la degustación de sabores. Las serpientes la tienen tan larga que pueden extenderla, dentro de unos límites a gran distancia[340], y es bífida y con la punta fina y como un cabello por su naturaleza golosa. Obtienen doble placer de los sabores de igual modo que su sentido del gusto es doble.

Los animales no sanguíneos y todos los sanguíneos poseen una parte que percibe los sabores. Todos los que, para la mayoría, parecen no tenerla, como algunos peces, tienen, en cierto modo, un órgano insignificante, algo parecido al de los cocodrilos de río[341]. La mayoría de ellos no parecen tenerla por una causa razonable: todos los animales de esta clase tienen la región de la boca de naturaleza espinosa, y debido a que los animales acuáticos sienten los sabores durante poco tiempo, como su uso es escaso, también así es la articulación de su órgano. El paso de los alimentos al estómago es rápido porque no pueden entretenerse en saborearlos ya que podría entrar el agua. Por tanto, a no ser que se les abra la boca, no se ve esta parte claramente separada. Esta región es de naturaleza espinosa, pues está formada por la superposición de branquias cuya naturaleza es espinosa.

---

[339]Cf. *HA* 504b 1, 536a 20 y ss., 597b 26 y 608a 17. En este punto Aristóteles formula una importante observación: atribuye función comunicativa a los sonidos emitidos por algunos animales. Además es cierto que el canto de los pájaros es, en cierta medida y en algunas especies, aprendido, de modo que estamos ante un rasgo cultural en sentido amplio (véase en este sentido J. Tyler Bonner 1980).
[340]Cf. *HA* 508a 23 y, más abajo *PA* IV 11.
[341]Cf. *HA* 533a 25 y ss. y 503a 1 y ss.

En los cocodrilos hay algo que contribuye a la imperfección de esta parte y es la inmovilidad de su mandíbula inferior[342]. La lengua está unida a ella y éstos tienen las mandíbulas como al revés: la de arriba, abajo, pues en los demás animales la inmóvil es la superior. No tienen la lengua en la superior porque se opondría a la entrada del alimento, sino en la inferior, que es la superior cambiada de lugar. Además, aunque es un animal terrestre, vive a la manera de los peces, por lo cual, no precisa tener esta parte articulada.

Muchos peces tienen el velo del paladar carnoso, y algunos fluviales muy carnoso y blando, como es el caso de las llamadas carpas, de modo que **[661a]** si no se observa con precisión, parece ser la lengua[343]. Los peces, por la causa que hemos dicho, tienen lengua pero no queda clara su articulación. Como, para la alimentación, la sensación del sabor también existe en la parte parecida a la lengua, aunque no en toda ella por igual sino, más bien, en la parte más elevada, por eso, en los peces ésta es la única parte que queda definida.

Todos los animales tienen deseo de alimentarse porque tienen la sensación de placer que produce la alimentación. En efecto, el deseo se corresponde con lo agradable. Ahora bien la parte por la que perciben la sensación del alimento no es igual en todos sino que en unos tiene libertad de movimiento, y en otros, en aquellos que no existe la función de la voz, está pegada; es decir, en unos es dura y en otros, blanda o carnosa. Por eso, en los crustáceos, como las langostas y animales de tal clase, hay

---

[342]Cf. *HA* 492b 23. Aristóteles acepta de Heródoto (II, 68) la errónea noticia de que los cocodrilos, a diferencia del resto de los vertebrados, moverían la mandíbula superior y tendrían fija (se entiende soldada al cráneo) la inferior. La aceptación de informaciones procedentes de Heródoto no siempre es tan acrítica y alguna de sus supuestas observaciones son rechazadas por Aristóteles.
[343]Cf. *HA* 533a 26 y ss.

una parte semejante en el interior de la boca, así como también en los cefalópodos, como las sepias y los pulpos.

Algunos insectos tienen dicha parte en el interior, por ejemplo: el género de las hormigas, y también muchos testáceos. Otros la tienen en el exterior, como un aguijón, y es de naturaleza esponjosa y hueca, de tal modo que a través de ella degustan y aspiran el alimento. Esto queda claro en las moscas, abejas y todo animal semejante, aunque también en algunos testáceos. En las púrpuras, esta parte tiene tal fuerza que puede atravesar el caparazón de las conchas, como sucede con los buccinos que los pescadores usan como cebo[344]. En cuanto a los estros y los tábanos, unos atraviesan la piel humana, mientras que los otros, incluso la de los demás animales. En estos animales, la lengua es de una naturaleza tal que se corresponde con la trompa de los elefantes. A ellos también les sirve de ayuda, y la tienen en lugar de un aguijón. En todos los demás animales la lengua es tal como la hemos descrito.

---

[344]Cf. *HA* 528b 30 y ss., 532a 5 y ss.

Libro III

Capítulo 1

A continuación de lo expuesto sigue el estudio de la naturaleza de los dientes de los animales y, también, la boca, que está rodeada y compuesta de ellos[345]. En los distintos animales, la naturaleza de los dientes **[661b]** es común para la elaboración del alimento, pero en unos, según el género, es distinta para la lucha, dentro de la cual distinguimos el ataque y la defensa. Unos los tienen para ambos casos, es decir, para defenderse y para atacar, como todos los carnívoros de naturaleza salvaje, y otros, para protegerse, como muchos animales salvajes y domésticos.

El hombre los tiene bien adaptados al uso común: los de delante[346] son afilados para partir, mientras que las muelas son anchas para triturar. Los dientes caninos se separan de estos dos grupos porque son de una naturaleza intermedia entre ambos. El medio participa de los dos extremos, y los caninos son por un lado afilados y por otro, anchos. Lo mismo sucede en el resto de los animales que no tienen todos los dientes afilados; generalmente, los hombres los tienen de cierta clase y número con vistas al habla. En efecto, los dientes de delante contribuyen en gran medida a la formación de las letras. Algunos animales, como hemos dicho, sólo los tienen para la alimentación. Sin embargo, todos los que los utilizan para la defensa y la lucha, poseen colmillos, como el jabalí; otros tienen los dientes afilados intercalados, por lo cual son llamados "dientes de sierra"[347]. Como su fuerza reside en los dientes, y esto podría ser debido a su agudeza, los que sirven para luchar están dispuestos alternati-

[345]Cf. *HA* II 1 y 2.
[346] Los incisivos
[347]Cf. *PA* 655b 10.

vamente para que no se debiliten con el frotamiento mutuo. Ningún animal tiene dientes de sierra y colmillos a la vez porque la naturaleza no hace nada vano ni superfluo[348]. Unos se defienden mediante golpes y otros, mediante mordiscos. Por eso, las hembras de los jabalíes muerden, porque carecen de colmillos.

Pero debemos hacer una generalización que nos sea útil en éstas y en otras muchas cosas que trataremos más adelante. La naturaleza otorga cada órgano relacionado con el ataque y la defensa a los únicos animales capaces de utilizarlos o que pueden utilizarlos mejor y, en especial, a los que les dan mayor uso, como el aguijón, el espolón, los cuernos, los colmillos y cualquier otro semejante[349]. Como el macho es más fuerte y más temperamental, o es el único que posee dichas partes o las presenta más desarrolladas. Aquellos órganos que también son necesarios para las hembras, como los de la alimentación, los tienen, pero en un grado inferior, mientras que los que no necesitan para nada, no los poseen. También **[662a]** por eso, los ciervos machos tienen cuernos mientras que las hembras, no. Además, los cuernos de las vacas son distintos a los de los toros. Lo mismo ocurre en los corderos. Los espolones de los machos no los tienen muchas hembras. Esto es así también en otras partes semejantes.

Todos los peces tienen dientes de sierra excepto uno llamado escaro[350]. Muchos tienen dientes en la lengua y en el velo del paladar. La causa de esto es que, al vivir en el agua, forzosamente toman líquido a la vez que alimento y lo expulsan rápidamente. No pueden entretenerse en masti-

---

[348]Cf. más arriba nota 325.

[349]Este principio es consecuencia del más general según el cual la naturaleza obra lo mejor posible para el animal concreto en las circunstancias dadas. Cf. *PA* 658a 23 y 687a 10 y ss.

[350]Hay referencia al escaro (*scarus cretensis*) también en *PA* 675a 3 y en *HA* 505a 14 y ss., 508b 11, 591a 14, b 22, 621b 15, 632b 10.

car pues el agua les entraría al estómago. Todos sus dientes son afilados para partir, y tienen muchos y por muchas partes para que, en lugar de masticar, dividan el alimento en muchos trocitos con tal cantidad de dientes. Son curvos porque en ellos residen casi todos los medios de lucha de los peces. Tienen el conjunto de la boca para estas funciones, además de para la respiración, todos los animales que respiran y se enfrían desde el exterior[351]. La propia naturaleza en sí misma, como hemos dicho, aprovecha las partes comunes a todos los animales para muchas particularidades, por ejemplo: la alimentación por la boca es común a todos, pero la lucha es una particularidad de unos y el habla, de otros; ahora bien, la respiración no es común a todos. La naturaleza, sin embargo, ha reunido todo esto en un sólo órgano, estableciendo diferencias en la misma parte según las distintas funciones. Por eso, unos tienen la boca muy estrecha y otros, grande. Todos los que la utilizan para la alimentación, la respiración y el habla, la tienen estrecha, mientras que los que la utilizan para su defensa, en especial, todos los que poseen dientes de sierra, la tienen ancha. Como su lucha se basa en la mordedura, les resulta útil que la abertura de la boca sea grande. Cuanto más grande, más parte morderá, tanta parte como pueda abrirse la boca. Los peces que muerden y son carnívoros tienen tal clase de boca, pero los no carnívoros la tienen afilada, pues este tipo les es útil mientras que el otro, no.

Las aves tienen como boca el llamado pico. Lo tienen en lugar de labios y dientes. Pero éste difiere según los usos y **[662b]** los tipos de defensa. Todas las llamadas rapaces, por el hecho de comer carne y no alimentarse de fruto alguno, tienen el pico corvo. En efecto, al estar constituido de tal forma, les es útil para retener la presa y tener más fuerza. La lucha se

[351]Recuérdese que para Aristóteles la función de la respiración es el enfriamiento del medio interno gracias al aire frío que se inspira.

lleva a cabo con éste y con las uñas, por eso también las tienen muy corvas. Cada una de las distintas aves tiene el pico que le es útil para su modo de vida, por ejemplo: los pájaros carpinteros lo tienen fuerte y duro, así como los cuervos y sus semejantes, sin embargo, las pequeñas lo tienen fino para recolectar los granos y capturar animales minúsculos. Las aves herbívoras y todas las que viven junto a un pantano, como las nadadoras y las palmípedas, utilizan el pico de distinta forma y se caracterizan por tenerlo ancho[352]. Al ser así, pueden cavar fácilmente, como es el caso del cerdo entre los cuadrúpedos, ya que éste también se alimenta de raíces. Además, las aves que comen raíces y algunas de vida semejante tienen la punta del pico afilada pues, resulta más eficaz para estas aves herbívoras.

Respecto a las demás partes de la cabeza hemos dicho casi todo, excepto que en los hombres, la parte entre la cabeza y el cuello se llama rostro, nombre que deriva, al parecer, de su función[353]. Como es el único animal que se mantiene derecho, es el único que mira al frente y emite su voz hacia delante.

Capítulo 2

Queda hablar sobre los cuernos[354]. Estos crecen por naturaleza en la cabeza de los que los poseen. Ahora bien, sólo los tienen los vivíparos. Por semejanza y como metáfora también se habla de cuernos en algunos

---

[352]Cf. *PA* 694b 12 y ss.
[353]Cf. *HA* 491b 8 y ss. Quizá se esté refiriendo al sentido de "careta" o "máscara" que también tiene πρόσωπον o al hecho de que esta palabra parece estar formada etimológicamente sobre la preposición πρός "a, hacia" y el sustantivo ὤψ "vista".
[354]Cf. *HA* II 1.

otros animales pero en ninguno de ellos cumplen la función de cuernos[355]. Los vivíparos los poseen para la defensa y la lucha, lo cual no sucede en ninguno de los otros que hemos dicho, pues ninguno utiliza los cuernos ni para defenderse ni para dominar, que es, precisamente, la función propia de la fuerza. Así pues, ningún animal fisípedo posee cuernos. La razón de esto es que el cuerno es un medio de defensa, y los fisípedos tienen otros tipos de defensa. La naturaleza ha dotado de uñas a unos, a otros, de dientes adecuados para el combate, y a otros, de alguna otra parte semejante para la defensa. La mayoría de los bisulcos poseen cuernos para el ataque **[663a]**, así como algunos solípedos, aunque otros los tienen sólo para defenderse; a los que la naturaleza no ha dotado de un medio de lucha diferenciado para protegerse, les ha ayudado con la rapidez de su cuerpo, como a los caballos, o con el tamaño, como a las camellas. En efecto, la superioridad de tamaño es suficiente para impedir que sean destruidos por otros animales, como ocurre con las camellas y, más aún, con los elefantes. Los que poseen colmillos, como el género porcino, tienen el pie partido en dos.

A aquellos a los que la prominencia de sus cuernos les resulta inútil, la naturaleza les ha atribuido otro medio de defensa, por ejemplo: velocidad a los ciervos (pues el tamaño y ramificación de sus cuernos más que ayudarles, les perjudica), así como a los antílopes y gacelas (pues se defienden de ciertos enemigos con los cuernos, pero huyen de los animales salvajes y agresivos), por otro lado, los bisontes[356] (tienen los cuernos curvos, vueltos el uno hacia el otro) se defienden mediante la expulsión de excremento. En efecto, se defienden con eso cuando tienen miedo[357].

---

[355]Nuevamente Aristóteles establece que una parte es propiamente lo que es por la función o funciones que cumple.
[356] Mónapo, bóvido de Peonia, al norte de Macedonia.
[357]Cf. *HA* 630a 18 y ss.

Otros animales también se salvan con tal excreción. Ahora bien, la naturaleza no ha dotado al mismo animal de numerosos y eficaces medios de defensa.

La mayoría de los animales con cuernos son bisulcos, aunque también se dice que hay un solípedo, el llamado asno de la India[358]. Así pues, como el cuerpo de los animales está dividido en dos partes por las cuales efectúa el movimiento: la derecha y la izquierda, también, por la misma causa, es natural que la mayoría tenga dos cuernos. Pero también existen animales con un sólo cuerno, como el oryx[359] y el citado asno de la India. El oryx es bisulco, sin embargo, el asno es solípedo. Estos animales tienen el cuerno en mitad de la cabeza. De este modo, cada una de las partes puede disponer del cuerno, ya que el medio es igualmente común a los dos extremos. Con razón podría parecer que el animal de un solo cuerno es solípedo más que bisulco. El casco y la pezuña tienen la misma naturaleza que el cuerno, de modo que en animales iguales, la división de los cascos y los cuernos se produce al mismo tiempo. Es más, la división y la partición en dos existen por defecto de la naturaleza, así que, razonablemente, la naturaleza, al conceder a los solípedos el exceso en los cascos, ha suprimido algo de la parte superior y los ha hecho de un solo cuerno.

Está bien también, que el conjunto de los cuernos se haya emplazado sobre la cabeza, pero no criticamos, como el Momo de Esopo[360], que el toro

---

[358]Se refiere al rinoceronte. Cf. *HA* 499b 19.
[359]No existe ningún animal de las características que enuncia Aristóteles. El pasaje se puede explicar conforme a dos hipótesis: cabe que se esté refiriendo a un animal de leyenda que Aristóteles da por existente (como opinan Louis y Vegetti), o bien que se trate del antílope que nosotros denominamos orix (y que posee dos cuernos), pero que el autor tuviese una información errónea (como sugiere D'Arcy Thompson). Cf. *HA* 499b 20.
[360]Momo es el dios griego de la burla. Cf. *La fábula del mosquito y el toro* de Babrio.

no tenga los cuernos en los hombros, lugar por donde **[663b]** podría realizar golpes más violentos, sino en la cabeza, la parte más débil. Momo hizo estas críticas sin prestar demasiada atención. Del mismo modo que, si los cuernos creciesen en otra parte del cuerpo supondrían una carga porque no serían útiles en absoluto e impedirían muchas de sus funciones; así sería también si creciesen en los hombros. No sólo se debe observar de dónde provienen los golpes más violentos sino también desde dónde llegan más lejos. Por consiguiente, como no tienen manos y es imposible llevarlos sobre los pies, y si estuviesen en las rodillas impedirían la flexión, es necesario que los tengan como los tienen actualmente, en la cabeza. De este modo, suponen, al mismo tiempo, menos impedimento para otros movimientos del cuerpo en general.

Los ciervos son los únicos que tienen los cuernos totalmente sólidos, y el único que por necesidad los muda debido a su peso, porque le ayuda a sentirse aliviado. En cambio, los cuernos de otros son, hasta cierto punto, huecos, pero las puntas son sólidas porque esto les resulta útil en el momento de golpear. Pero para que la parte hueca que brota desde la piel no sea frágil, la parte sólida se adapta a ella desde los huesos. De este modo, tener cuernos resulta más útil para la lucha y menos molesto para otros aspectos de la vida[361].

Hemos dicho por qué existen los cuernos y por qué causa unos los poseen y otros, no. Pero digamos de qué modo, cuando existe la naturaleza necesaria para las cosas que existen por necesidad, la naturaleza razonable las aprovecha para algún fin[362]. En primer lugar, hay más parte cor-

[361]Cf. *HA* 500a 6 y ss., 517a 20 y ss.

[362]Esta afirmación apunta la conveniencia de que la explicación atienda, por un lado, a las causas material y eficiente (lo que existe por necesidad) y, por otro lado, a las causas final y formal (la naturaleza según el *logos*). Es ésta una doctrina general de Aristóteles en los tratados biológicos y

poral y terrosa en los animales más grandes, y no conocemos ningún animal pequeño con cuernos. El más pequeño de los conocidos es la gacela. Ahora bien, hay que estudiar la naturaleza atendiendo a muchos aspectos, pues el orden de la naturaleza se manifiesta ya en el conjunto, ya en la mayoría de los casos[363].

La parte ósea del cuerpo de los animales es terrosa. Por eso, también, podemos decir que hay más en los animales más grandes, a juzgar por la mayoría de los casos. Como, ciertamente hay un exceso residual de tal materia en los animales más grandes, la naturaleza lo aprovecha para la defensa, es decir, para una utilidad; además, como necesariamente fluye hacia la zona superior, a unos les ha concedido dientes y colmillos y a otros, cuernos. Por eso, entre los animales con cuernos no hay ninguno con dos filas de dientes. En la mandíbula superior carecen de los dientes de delante **[664a]**, pues la naturaleza los ha suprimido de allí y los ha atribuido a los cuernos, es decir, la alimentación destinada a estos dientes es empleada en el crecimiento de los cuernos. La razón de que las hembras de los ciervos carezcan de cuernos, aunque sus dientes sean iguales a los de los machos, es que la naturaleza es la misma para ambos, es decir, tienen cuernos, pero a las hembras se los ha quitado porque no son útiles ni siquiera para los machos, aunque a éstos les perjudican menos por su fuerza[364].

---

coincidente con la idea de finalidad como lo mejor posible para el animal en circunstancias dadas, como se ha señalado más arriba (Cf. nota 325).

[363]El orden natural se manifiesta en los organismos, como totalidades funcionales, y en la regularidad de lo que ocurre *en la mayoría de los casos*.

[364]Aristóteles aplica en este punto el principio de compensación que ya hemos visto más veces, pero, el caso de la hembra del ciervo plantea un problema que se resuelve con una consideración claramente *ad hoc*.

Del resto de los animales en los que tal parte del cuerpo no pasa a los cuernos, en unos ha aumentado el tamaño de todos sus dientes en general, y en otros ha creado colmillos que salen de las mandíbulas como cuernos.

Quedan, así, definidas las partes que hay en la cabeza.

Capítulo 3

Bajo la cabeza se halla por naturaleza el cuello en los animales que lo poseen. En efecto, no todos poseen esta parte sino, solamente, los que tienen las partes para las cuales se ha creado el cuello. Estas son la faringe y el llamado esófago.

La faringe está creada para el paso del aire. Por ella los animales aspiran el aire y lo expulsan mediante la inspiración y la espiración. Así pues, los animales que no poseen pulmones carecen también de cuello, como el género de los peces. El esófago es por donde la alimentación llega al estómago. Por consiguiente, todos los que carecen de cuello, evidentemente, también carecen de esófago. Sin embargo, no es necesario tener esófago para la alimentación, pues no le aporta nada. Es más, el estómago puede situarse inmediatamente después del lugar de la boca mientras que el pulmón, no. Debe haber como una especie de canal común, porque el pulmón tiene dos partes, a través del cual el aire se distribuya por los conductos de la tráquea hasta los bronquios. De este modo puede realizar mejor la inspiración y la espiración. Como el órgano de la respi-

ración tiene, por necesidad, cierta largura, necesariamente el esófago tiene que estar entre la boca y el estómago[365].

El esófago es carnoso, aunque tiene elasticidad como un tendón; es tendinoso para distenderse cuando entre el alimento, y carnoso para que sea blando y ceda y no sea dañado ni irritado por los alimentos que descienden.

La llamada faringe y la tráquea están formadas de materia cartilaginosa. Existen **[664b]** no sólo para la respiración sino también para la voz, y es preciso que lo que va a producir sonido sea liso y tenga solidez. La tráquea se halla delante del esófago, aunque le molesta ingerir el alimento. Cuando algo sólido o líquido entra en la tráquea causa ahogos, fatigas y tos áspera. Esto podría provocar el asombro de alguno de los que afirman que es por ésta por donde el animal recibe la bebida[366]. En efecto, está claro que lo mencionado les sucede a todos los que pueden atragantarse con algún alimento. Muchas veces parece ridícula la afirmación de que los animales ingieren la bebida por ésta. No hay ningún conducto que parta del pulmón hacia el estómago, tal como vemos que el esófago parte de la boca. Además, en los vómitos y náuseas, no queda claro de dónde surge el líquido que sale. Es evidente que el líquido no se concentra directamente en la vejiga sino primero en el estómago. Lo demuestra el hecho de que las excreciones del estómago adquieren el color del poso del vino oscuro. Evidentemente, esto ocurre muchas veces, también,

---

[365]Se entiende que la función del cuello está primariamente relacionada con la respiración (y también con la fonación), no con la nutrición. Dadas estas exigencias funcionales, el esófago resulta necesario, pero no lo sería por sí mismo en ausencia de ellas. Por otra parte, en esta descripción del cuello se echa de menos la alusión a la laringe. Parece claro que lo que Aristóteles llama faringe incluye tanto la faringe propiamente dicha como la laringe, pues incluso le atribuye la función fonadora.

[366]Cf. *Timeo* 70 cd.

cuando hay heridas en el estómago. Pero, quizá resulte estúpido examinar minuciosamente unos razonamientos estúpidos.

La tráquea, al estar situada, como hemos dicho, delante, se ve perturbada por la alimentación. Sin embargo, la naturaleza ha ideado para esto la epiglotis. No todos los vivíparos la tienen, sino aquellos que tienen pulmones y piel velluda, es decir, los que no poseen escamas ni plumas. En aquellos[367], en lugar de la epiglotis, se contrae y se abre la faringe, del mismo modo que en éstos se cierra y se abre la epiglotis: se abre para la entrada y salida del aire y se contrae cuando entra el alimento, para que nada se extravíe en la tráquea. Si se produce algún error en tal movimiento y si se respira mientras pasa el alimento, provoca tos y ahogos, como hemos dicho. El movimiento de ésta y de la lengua está bien ideado de esta manera, de modo que, cuando se mastica el alimento en la boca y atraviesa la epiglotis, la lengua pocas veces cae bajo los dientes y en raras ocasiones algo se extravía en la tráquea.

Los animales citados no poseen epiglotis **[665a]** debido a que sus carnes son secas y su piel dura; por consiguiente, si dicha parte estuviera constituida de tal carne y tal piel no podrían moverla bien, pero la contracción de los extremos de la propia tráquea se produciría más rápidamen-

---

[367]Es decir, en los que poseen escamas o plumas. Hay que reconocer que todos los vivíparos tienen pulmón y casi todos pelo en lugar de plumas o escamas. El Propio Aristóteles afirma: "Pues ningún animal es vivíparo internamente si no coge aire y no respira" (*GA* 732b 30 y ss.). Los selacios, que no poseen pelo ni pulmón, no son auténticos vivíparos (vivíparos internamente), sino ovovivíparos, y Aristóteles lo conoce, pues distingue perfectamente entre vivíparos y ovovivíparos (cf. *HA* 489b y ss.; 565a 12 - 566b 10, donde establece una clara diferencia entre selacios y cetáceos en cuanto al modo de reproducción y sólo estos últimos se asimilan al hombre y a los cuadrúpedos vivíparos; también atribuye ovoviviparismo a la víbora en *HA* 511 12 y ss.). Tomando esto en cuenta, el pasaje es en verdad extraño; debería decir, sencillamente, que sólo los vivíparos (o los internamente vivíparos, si se quiere) tienen epiglotis.

te que la de la epiglotis formada de carne propia como la que tienen los animales velludos[368].

Queda explicada la causa por la que unos animales la poseen y otros, no, y por qué la naturaleza ha remediado la mala posición de la tráquea creando la citada epiglotis. La faringe se halla delante del esófago por necesidad. El corazón está situado en la parte delantera y en mitad del cuerpo, y en él decimos que se halla el principio de la vida y de todo movimiento y sensación (la sensación y el movimiento se producen hacia la denominada parte delantera; con este mismo razonamiento quedan distinguidos el frente y la espalda[369]). El pulmón se halla en el mismo lugar que el corazón y en torno a él, y la respiración existe gracias a aquél y al principio que reside en el corazón. La respiración se produce en los animales a través de la tráquea. Así pues, como es necesario que el corazón sea el primer órgano situado delante, necesariamente, también, la faringe y la tráquea están delante del esófago: aquellas se dirigen al pulmón y al corazón mientras que el esófago, hacia el estómago. En general, lo mejor y más delicado, cuando ninguna otra cosa más importante lo impide, siempre se encuentra, entre lo alto y lo bajo, en lo más alto posible, entre el frente y la espalda, en el frente, y entre la derecha y la izquierda, en la derecha[370].

---

[368]La explicación de la ausencia de epiglotis apunta en dos direcciones: los animales cuya piel y carne son secas tendrían la epiglotis demasiado rígida como para ser funcional y, por otra parte, necesitan ingerir menos líquido que los animales con pelo (cf. *PA* 671a 1 y ss.), por lo que la epiglotis se hace menos necesaria.

[369]El corazón es centro de la sensación y el movimiento en Aristóteles y su posición viene exigida por las diferencias funcionales y axiológicas de las distintas direcciones del espacio anatómico (cf. nota 230).

[370]Aristóteles se ve obligado a introducir correcciones *ad hoc* de este principio general, por ejemplo, si el corazón humano se halla a la izquierda es sólo para superar la supuesta falta de calor de este lado (cf. *PA* 666b 6 y ss.).

Quedan explicados, también, el cuello, el esófago y la tráquea, y lo siguiente es hablar sobre las vísceras.

Capítulo 4

Estas son propias de los animales sanguíneos, y unos las poseen todas y otros, no. Ninguno de los no sanguíneos tiene vísceras. Demócrito[371] no parece haberlos distinguido correctamente si pensó que en realidad las vísceras de los animales no sanguíneos no se pueden ver debido a su pequeñez. En efecto, desde el mismo momento en que los sanguíneos se forman, incluso cuando son pequeños, son visibles el corazón y el hígado. En los huevos aparecen, en ocasiones ya al tercer día, con el tamaño de un punto[372] **[665b]**, y también aparecen muy pequeños en los fetos nacidos antes de tiempo. Además, del mismo modo que el uso de las partes externas no es el mismo para todos, sino que en cada uno se adapta de una forma particular a su modo de vida y a sus movimientos, así también, las distintas partes internas varían de uno a otro.

Las vísceras son propias de los sanguíneos porque cada una de ellas está compuesta de materia sanguínea. Esto queda claro en las crías recién nacidas de estos animales, pues sus vísceras son más sanguíneas y más grandes en proporción por el hecho de que la forma de la materia y su

---

[371] Filósofo griego de Abdera, Tracia (460-370 a.C.).

[372] Cf. *HA* 561a 6-562a 20, donde se relata el famoso experimento mediante el que Aristóteles registra el desarrollo completo de un pollo dentro del huevo. El sistema que sigue es ir abriendo cada día un huevo de un grupo de ellos puestos el mismo día; observa el interior y lo describe minuciosamente.

cantidad aparecen más claras durante la primera etapa de la formación[373].

Todos los sanguíneos tienen corazón, y la causa ya se ha dicho anteriormente[374]. Está claro que, para los sanguíneos, tener sangre es necesario, y como la sangre es un líquido, necesita un recipiente, para lo cual la naturaleza parece haber fabricado las venas[375]. Estas tienen necesariamente un único principio (donde es posible, uno sólo es mejor que muchos), y el corazón es el principio de las venas[376], pues parecen salir de éste y no atravesarlo; además, su naturaleza es venosa, resultando, así, homogéneo. Su posición ocupa un lugar predominante: se sitúa en torno a la mitad, y en la parte superior mejor que en la inferior, y delante mejor que detrás. La naturaleza ha establecido lo más preciado en las zonas más preciadas, a no ser que algo más importante lo impida. Lo expuesto se ve más claramente en los hombres, en otros animales tiende igualmente a situarse en medio del cuerpo necesario[377] cuyo límite se halla donde los excrementos son expulsados. Los miembros varían de un animal a otro y no se encuentran entre las partes necesarias para vivir, por lo cual

---

[373]Recuérdese que la noción de materia es relativa, de modo que aunque la sangre sea materia en relación a las vísceras, la sangre tiene su propia forma y su propia materia. Hay que entender que los aspectos formales y cuantitativos de la materia a partir de la que se desarrolla un órgano se hacen patentes con más claridad en las primeras fases de dicha formación.
[374]Cf. *PA* 647a 31 y ss.; *PN* 456a 4 y ss.
[375]Cf. *PA* 650a 32. No se hace aquí diferencia explícita entre venas y arterias, de modo que "venas" se refiere, en general, a vasos sanguíneos, y "venosa", a la naturaleza de los vasos sanguíneos.
[376]Cf. *HA* III 3 y 4; *PN* 468b 28 y ss.
[377]Ha de entenderse que el corazón se halla en la parte del cuerpo imprescindible para la vida, aquélla cuya amputación o daño causa la muerte del animal. En la frase siguiente aclara que el animal puede vivir aún sin alguna de las extremidades, mas -parece indicar- no sin la parte que alberga el corazón.

pueden vivir aunque se los amputen. Y está claro que no les perjudica que se les añada uno.

Los que afirman que el principio de las venas se halla en la cabeza, no han formulado una suposición correcta[378]. En primer lugar, suponen muchos principios separados y después, lo sitúan en una región fría. Está claro que esa región es muy sensible al frío, y la región del corazón es todo lo contrario. Como se ha dicho, las venas penetran en otras vísceras pero ninguna pasa a través del corazón. Por lo cual queda claro que el corazón es parte y principio de las venas. Esto es razonable, ya que el centro del corazón es, por naturaleza, un cuerpo denso y hueco, y además, está lleno de sangre **[666a]** porque allí tienen su principio las venas; es hueco para servir de receptáculo a la sangre y denso para guardar el principio del calor. Esta es la única víscera y parte del cuerpo en la que hay sangre fuera de las venas, mientras que todas las demás partes contienen la sangre dentro de ellas. Esto también es razonable porque sale canalizada desde el corazón hacia las venas, pero al corazón no llega de ninguna otra parte. Este es el principio o fuente de la sangre y[379] el primer receptáculo. Esto queda clarísimo a partir de las disecciones y del estudio de la generación. Contiene sangre inmediatamente porque es la primera de todas las partes que se forma. Además, es evidente que los movimientos causados por el placer, el dolor y, en general, por toda sensación, se inician y terminan en él. Así es, y es razonable, pues es preciso que haya un sólo principio siempre que sea posible.

El medio es el más útil de los lugares. En efecto, el medio es único y puede llegar igual o casi por igual a todas partes. Además, como ningu-

---

[378]Cf. *HA* 511b 23.

[379] Hemos seguido en este caso la lectura de P. Louis: ἀρχὴ ἢ πηγὴ τοῦ αἵματος καὶ ὑποδοχὴ πρώτη.

na parte no sanguínea ni la propia sangre tienen sensibilidad[380], es evidente que la primera parte que la contiene y que la mantiene como en un receptáculo, necesariamente es el principio.

No sólo parece ser así mediante la razón sino también, mediante el conocimiento sensible[381]. En efecto, en los embriones el corazón es la primera parte que aparece moviéndose como si fuese un ser vivo, porque es el principio de la naturaleza en los animales sanguíneos. Prueba de lo dicho es el hecho de que todos los sanguíneos lo poseen, pues deben tener un principio para la sangre. También encontramos el hígado en todos los sanguíneos, pero nadie podría sostener que él es el principio ni del cuerpo entero ni de la sangre. En efecto, se halla en una posición que de ningún modo se parece al principio, y en los animales más perfeccionados tiene como contrapeso el bazo. Además, no contiene en sí mismo un receptáculo para la sangre, como es el caso del corazón, sino que, como el resto de las vísceras, la contiene en una vena. Es más, a través de él pasa una vena mientras que a través del corazón, ninguna. El principio de todas las venas parte del corazón. Así pues, como es necesario que el principio sea uno de estos dos, y no es el hígado, necesariamente es el corazón el principio de la sangre. El ser vivo se define por la sensibilidad, y es sensible, en primer lugar, la parte que primero contiene sangre, tal es el corazón. En efecto, **[666b]** es el principio de la sangre y la primera parte que la contiene.

El extremo del corazón[382] es puntiagudo y muy duro, y se sitúa cerca del pecho y, en general, en la parte delantera del cuerpo para que no se enfríe. En todos los animales, el pecho es muy poco carnoso, frente a la

---

[380]Cf. *HA* 520b 10 y ss.

[381]Es decir, la conclusión a la que llega desde los principios teóricos se ve también apoyada por la observación.

[382]Sobre la anatomía del corazón véase *HA* I 17.

parte posterior que lo es bastante, por eso, el calor recibe gran protección de la espalda. El corazón, en otros animales, se halla en mitad de la región del pecho, pero en los hombres se ha desviado un poco hacia la izquierda para compensar el enfriamiento del lado izquierdo. En efecto, el hombre tiene el lado izquierdo más frío que el resto de los animales. Anteriormente hemos dicho que en los peces el corazón también está situado del mismo modo y por qué razón parece diferente: tiene la punta dirigida hacia la cabeza, pero es que la cabeza está delante porque el movimiento se efectúa hacia ésta[383].

El corazón tiene cantidad de tendones y esto es razonable porque los movimientos parten de él y se ejecutan mediante contracción y relajación. Así pues, necesita de tal servicio y fuerza[384]. El corazón, como hemos dicho anteriormente también[385], es como un ser vivo dentro de los que lo poseen. Carece de hueso en todos los animales que nosotros hemos observado, excepto en los caballos y en un género de bueyes. Estos, debido a su tamaño, tienen debajo un hueso que les sirve como soporte, lo mismo que ocurre con todos los cuerpos[386].

Los animales grandes tienen tres ventrículos, los más pequeños, dos, y todos poseen al menos uno. La causa ya la hemos explicado[387]. Es preciso que haya un lugar en el corazón y que sirva de receptáculo para la primera sangre (ya hemos dicho muchas veces que la sangre se produce primero en el corazón[388]). Como hay dos venas principales, la llamada

---

[383]Cf. *HA* 506b 33; *PN* 478b 3, 480b 16.
[384]Cf. *MA* 701b 5-32.
[385]Cf. *HA* III, 3.
[386]Cf. *HA* 506a 8-10; *GA* 787b 16.
[387]Probablemente se refiera al hecho de que el corazón ha de tener, al menos, una cavidad, ya que su función de recipiente así lo exige (cf. *PA* 650a 32, 650b 8, 665b 12, 666a 8).
[388]Cf., más arriba, *PA* 647b 5, 665b 7.

grande[389] y la aorta, y cada una de ellas es principio de otras venas, y presentan diferencias sobre las cuales hablaremos más tarde[390], es mejor que sus principios se hallen separados. Esto sería en el caso de que la sangre fuese diferente y estuviese separada[391]. Por eso, en los animales en que es posible encontramos dos receptáculos. Es posible en los grandes, ya que su corazón también tiene gran tamaño. Pero, mejor aún, es tener tres ventrículos para que haya un único principio común: el del medio, es decir el ventrículo excedente, es el principio. Por consiguiente, siempre deben ser de gran tamaño, porque sólo los más grandes poseen tres ventrículos. De estos tres, el que más sangre **[667a]** y más calor contiene es el derecho (por eso también, la parte derecha es la más caliente), mientras que el izquierdo es más pequeño y más frío; el del medio es mediano en cantidad y calor, aunque su sangre es más pura. Es preciso que el principio esté lo más tranquilo posible, y así puede ser cuando la sangre es pura y mediana en cantidad y calor[392].

---

[389]Siempre que se mencione la "vena grande" o la "gran vena" o, simplemente, "la vena", habrá que entender que se refiere a lo que nosotros llamamos vena cava (tanto a la superior como a la inferior o bien a alguna de las dos).

[390]Cf., más abajo, *PA* 667b 15.

[391]Sugiere la diferencia entre venas y arterias, y entre sangre venosa y sangre arterial.

[392]Hoy sabemos que los animales que Aristóteles llama sanguíneos poseen circulación cerrada de la sangre. En algunos de ellos (como los peces) esta circulación es simple (es decir, de un sólo circuito) y completa (es decir, la sangre arterial y venosa no se mezclan). Esto se puede conseguir con un corazón dotado de dos cavidades. Otros animales (anfibios, reptiles) tienen circulación doble (un circuito entre el corazón y el pulmón y otro para el resto del cuerpo) e incompleta (la sangre rica en oxígeno y la sangre pobre en oxígeno circulan mezcladas). Esta combinación exige un corazón con tres cavidades. Por último, mamíferos y aves disponen de circulación completa y doble. Ello requiere un corazón con cuatro cavidades, puesto que tiene que impulsar dos tipos de sangre que no se mezclan a través de dos circuitos distintos. Esta anatomía del corazón fue descubierta por el aristotélico William Harvey (1578-1657). Antes otros biólogos, como Aristóteles, habían diseccionado el corazón de mamíferos y aves sin observar más que tres cavidades. La ob-

El corazón tiene, también, una especie de división parecida a las suturas. No es una unión como en un compuesto de varias partes sino, como hemos dicho, más bien una división[393]. El de los animales sensibles está muy dividido mientras que el de los que carecen de sensibilidad[394] lo está menos, por ejemplo: el de los cerdos.

Las diferencias del corazón por su grandeza, su pequeñez, dureza y blandura se extienden, de algún modo, también al carácter. Los animales sin sensibilidad tienen el corazón duro y espeso mientras que los sensibles, más blando. Los que tienen el corazón grande son cobardes mientras que los que lo tienen muy pequeño o mediano son más audaces. En aquellos, la afección producida por el miedo preexiste porque su calor no se corresponde con el tamaño de su corazón y, como es poco para un corazón grande, se desvanece, es decir que la sangre es más fría. Tienen el corazón grande la liebre, el ciervo, el ratón, la hiena, el asno, la pantera, la comadreja y casi todos los que son claramente cobardes o perjudiciales a causa del miedo[395].

Algo parecido ocurre con las venas y los ventrículos[396]. Las venas y ventrículos grandes son fríos. Tal como el fuego es igual en una habita-

---

servación científica nunca es tan simple como mirar y anotar, con frecuencia lo que se observa está condicionado por expectativas teóricas previas.

393 Debe entenderse que el corazón no está formado por distintas piezas que se unen mediante suturas, como sucede con el cráneo, sino que más bien es un órgano unitario, aunque presente divisiones al modo de las circunvoluciones del cerebro.

394 Hay que entender que se trata de diferencias de grado en cuanto a la sensibilidad, pues, estrictamente, ningún animal podría carecer de ella.

395 Para Aristóteles el calor de la sangre está relacionado con el valor. En los animales cuya sangre es más fría se da con más intensidad el miedo. Aún hoy hablamos de miedo cerval, propio de un ciervo. El estudio del carácter de los animales se hace en *HA* IX.

396 Aquí, y más abajo en V, hay que seguir entendiendo "vena" como vaso sanguíneo en general y "ventrículo" como cavidad del corazón en general, sin distinción entre venas y arterias ni entre ventrículos y aurículas.

ción pequeña que en una grande pero calienta menos en la más grande, así ocurre en éstos con el calor, pues la vena y el ventrículo son recipientes. Además, los movimientos extraños enfrían todo lo caliente, y en las partes más espaciosas el aire es más abundante y tiene más fuerza. Por eso, ningún animal de carne grasa posee ventrículos y venas grandes, sino que todos o la mayoría de ellos presentan venas imperceptibles y ventrículos pequeños[397].

El corazón es la única víscera y, en general, la única parte del cuerpo que no soporta ninguna afección grave, y esto es razonable: si el principio es destruido no queda ningún lugar de donde las demás partes que dependen de él puedan obtener ayuda. Muestra de que el corazón no recibe ninguna afección es el hecho de que en ninguno de los animales sacrificados **[667b]** se ha observado en él una afección semejante a la de las demás vísceras. Los riñones aparecen muchas veces llenos de piedras[398], tumores y abscesos, así como el hígado e igualmente el pulmón y, en especial, el bazo. En torno a ellos aparecen también muchas otras afecciones, pero en el pulmón son escasas cerca de la tráquea, y en el hígado, cerca de su unión con la vena grande, y esto es razonable: por esta zona tienen más comunicación con el corazón. Todos los animales que mueren por una enfermedad o afección semejante muestran, cuando se les abre, afecciones malsanas en torno al corazón.

Respecto al corazón, ha quedado explicado muchas veces de qué clase es y para qué y por qué causa existe en los que lo poseen.

---

[397]El argumento aquí va como sigue: en las venas grandes se pierde el calor, otro tanto sucede cuando los vasos pasan a través de la carne grasa, de modo que ningún animal puede permitirse la suma de estos dos elementos.
[398] Cálculos renales.

Capítulo 5

Lo siguiente podría ser hablar sobre las venas, la grande y la aorta. Estas son las primeras que reciben la sangre del corazón y las restantes son ramificaciones de ellas. Ya hemos dicho que existen para la sangre[399]. En efecto, todo líquido necesita un recipiente, y el género de las venas es el recipiente que contiene la sangre. Expliquemos por qué son dos y por qué se extienden desde un único principio a través de todo el cuerpo.

La razón de que concluyan en un único principio y que partan de uno sólo es que todos los animales tienen una sola alma sensible en acto, de modo que también es una sola la parte que primeramente la contiene (en los sanguíneos en potencia y en acto, y en ciertos no sanguíneos solamente en acto); por eso, también el principio del calor se halla, necesariamente, en el mismo lugar. Esta es la causa de la fluidez y del calor de la sangre. Puesto que el principio de la sensibilidad y del calor residen en una sola parte, el de la sangre también parte de un principio único, y debido a la unidad de la sangre, las venas también provienen de un principio único[400]. Son dos, sin embargo, porque los cuerpos de los animales que tienen sangre y se mueven, se dividen en dos partes. En todos éstos se distingue el frente y la espalda, la derecha y la izquierda y la parte superior y la inferior. En cuanto el frente es más delicado y más apto para dirigir que la espalda, en tanto la vena grande lo es respecto a la aorta. La primera se halla en la parte delantera y la segunda en la es-

---

[399]Es decir, para contener la sangre. Aquí la causa es final. Cf. *HA* III 2 y 3.

[400]Aristóteles entiende que el corazón es el centro de la sensación y el movimiento, y que se comunica con la periferia a través de los vasos sanguíneos (probablemente, de modo concreto, a través del *pneuma* que contienen). Estas son las funciones propias y características del alma del animal. De modo que si un individuo posee sólo un alma (porque *es* esa alma), entonces sólo puede poseer un centro de recepción e integración de todas las percepciones y uno y el mismo centro de control del movimiento.

palda; la primera es visible en todos los animales sanguíneos **[668a]** y la segunda, en unos se aprecia débilmente y en otros, es imperceptible.

La razón de que las venas estén distribuidas por todo el cuerpo es que la sangre es la materia del cuerpo entero[401], y la de los no sanguíneos lo análogo, y éstas se encuentran dentro de las venas y del análogo. Cómo se alimentan los animales, de qué y de qué modo asimilan la alimentación desde el estómago es más apropiado examinarlo y tratarlo en los discursos sobre la generación[402].

Si las partes están compuestas de sangre, como hemos dicho, es razonable que el flujo de las venas se halle de forma natural por todo el cuerpo. Es preciso que la sangre esté por todo y en todo, si realmente cada una de las partes está compuesta de ésta. Del mismo modo que los riegos en los jardines se instalan a partir de un único principio o fuente hacia

---

[401]La sangre materna es la materia a partir de la que se forma la sangre del nuevo animal, que comienza a poseer su propia sangre desde el momento en que la sangre materna es informada por una combinación de movimientos cuyo origen es el semen paterno, el propio residuo seminal materno y, a través de ellos, los heredados de los ancestros (cf. *GA* IV 3). La combinación de movimientos propia del nuevo individuo se conserva en su sangre a lo largo de toda la vida, se transmite parcialmente a través de la reproducción, y sirve para *asimilar* la materia procedente de la nutrición, es decir, para hacer de lo que es extraño al ser vivo una parte del mismo. La sangre, en este sentido, es la materia a partir de la que se forman el resto de las partes del cuerpo y tanto la sangre materna como el alimento son la materia a partir de la que se forma la sangre del propio individuo. El modo de formación de las partes a partir de la sangre propia es a través de distintos procesos de cocción. En los seres vivos no debe confundirse la materia *de* un individuo o *de* alguna de sus partes, que está presente en él junto con su forma, con la materia *a partir de la que* se forma, que desaparece en el proceso de formación. Así, mientras que para la estatua, el bronce es tanto la materia *de* la estatua cuanto la materia *a partir de la que* se hizo la estatua, para una parte del cuerpo la sangre es sólo la materia *a partir de la que* se formó. Aquí Aristóteles habla de la sangre como materia a partir de la que se forman las partes del cuerpo, por ello, puede decir que sólo encontramos sangre dentro de los vasos, pues una vez que se ha concluido el proceso de formación de una parte a partir de la sangre, en esa parte ya no hay sangre.
[402]Cf. *GA* 740 a 21 y ss.

numerosos y diferentes canales para que lleven el agua sin cesar a todas partes y en las construcciones se alinean piedras a lo largo de todo el trazado de los cimientos, y se debe, por un lado, a que las plantas del jardín crecen gracias al agua y, por otro, a que los cimientos se construyen con piedras[403], es parecido también, al modo en que la naturaleza ha canalizado la sangre a través de todo el cuerpo, puesto que ésta es la materia del cuerpo entero. Llega a ser evidente en los animales más delgados. En efecto, no se ve ninguna otra cosa excepto las venas, como ocurre con las hojas de las vides, de las higueras y otras plantas semejantes, pues cuando se dejan secar sólo quedan los nervios[404]. La razón de esto es que la sangre y su análogo son en potencia cuerpo y carne o el análogo. Tal como entre los canales de riego perduran los fosos más grandes mientras que los más pequeños desaparecen en primer lugar y rápidamente por la acción del barro, pero vuelven de nuevo a ser visibles cuando éste se va, del mismo modo también, las venas más grandes perduran mientras que las más pequeñas se vuelven carne en acto, aunque en potencia no son más que venas. Por eso, si se hace un corte en las carnes sanas, sale sangre por todo. Verdaderamente sin venas no puede existir la sangre, aunque las venas sean pequeñas y totalmente imperceptibles, del mismo modo que en los canales de riego los fosos tampoco se pueden ver antes de que se haya quitado el barro.

Las venas pasan progresivamente de mayor a menor hasta que llegan a convertirse en pasos muy pequeños **[668b]** para el espesor de la sangre. A través de éstos no puede pasar la sangre sino la excreción de humor líquido que llamamos sudor y que se produce cuando el cuerpo está

[403]Aristóteles cree que los vasos sanguíneos, además de conducir la sangre, sirven para mantener unidas las diversas zonas del cuerpo, de ahí que se sirva de la imagen de las piedras alineadas, también con la doble función de conducir el agua y soportar la casa.
[404] Literalmente "venas".

pleno de calor y las pequeñas venas se dilatan. También, en algunos casos, el sudor consiste en una excreción sanguinolenta debido a una indisposición física, puesto que el cuerpo se vuelve flácido y flojo y la sangre se torna más fluida por la falta de cocción, porque el calor de las venas pequeñas, debido a su escasez, no puede realizar la cocción (en efecto, ya se ha dicho que todo lo compuesto de tierra y agua se espesa cuando se cuece[405], y el alimento y la sangre son una mezcla de ambas). El calor no puede cocer no sólo por su escasez sino también, por la cantidad excesiva de alimento ingerido: se produce poco calor en proporción a éste. El exceso es doble: en cantidad y en calidad, pues no todo se puede cocer del mismo modo. La sangre fluye mejor por los conductos más anchos, por lo cual se producen hemorragias sin dolor en las narices, en las encías y en el ano, y en ocasiones, también en la boca, y no ocurren, como en la tráquea, con violencia.

En la parte superior la vena grande y la aorta están separadas, pero en la inferior, se cruzan y mantienen el cuerpo unido. Conforme van avanzando, se dividen según la doble naturaleza de los miembros y una va desde delante hacia detrás y la otra, desde detrás hacia delante, y unen el cuerpo en una sola pieza. Tal como los objetos trenzados se mantienen más unidos, así también, debido al cambio de rumbo de las venas, las partes anteriores de los cuerpos están unidas a las posteriores. Ocurre lo mismo en las regiones superiores a partir del corazón. Para ver con exactitud la relación que tienen las venas entre sí, hay que estudiar las *Planchas anatómicas* y la *Historia de los animales*[406].

Hemos hablado sobre las venas y el corazón, pero debemos examinar el resto de las vísceras siguiendo el mismo método.

---

[405]Cf. *Mete* 382b 28 y ss.
[406]Cf. *HA* III 2-4.

Capítulo 6

Cierto género de animales tienen pulmón porque son terrestres. Es necesario que se produzca un enfriamiento del calor y los animales sanguíneos necesitan que éste venga del exterior, ya que son muy calientes. Los que no tienen sangre pueden enfriarse con la respiración que les es connatural[407]. **[669a]** Sin embargo, los sanguíneos, necesitan enfriarse desde el exterior con agua o aire. Por ello, ningún pez posee pulmones sino que, en su lugar, se hallan las branquias, tal como hemos dicho en los tratados sobre la respiración[408]. Los peces realizan el enfriamiento con agua mientras que los que respiran, con aire, por lo cual, todos los que respiran tienen pulmones. Todos los animales terrestres respiran, pero también, ciertos acuáticos como la ballena, el delfín y todos los cetáceos que exhalan agua[409]. En efecto, hay muchos animales de naturaleza ambigua[410], unos que son terrestres y aspiran aire pasan la mayor parte del tiempo en el agua debido a la temperatura de su cuerpo, y algunos que viven en el agua participan, en cierta medida, de la naturaleza terrestre, de modo que el fin de su vida reside en la respiración.

---

[407]Se refiere al *pneuma* interno que supone presente en los no sanguíneos de modo innato.
[408]Cf.*PN* 469b 7 y ss.
[409]Aristóteles establece con acierto la proximidad fisiológica entre los cetáceos y el resto de los animales que hoy llamamos mamíferos, tanto en la función reproductiva como en la respiración.
[410]Aristóteles señala con frecuencia el aspecto ambiguo de algunos animales (cf. *PA* 681b 1-10, IV 13 y 14; *HA* 499b 11, 502a 16-18). Después de trazar cualquier línea clasificatoria con carácter orientativo, se encuentra con el hecho de que algunos animales son intermedios, no caen con propiedad ni en un taxón ni en otro, o bien podrían pertenecer a más de uno. Esto muestra que el objetivo principal de la biología aristotélica nunca fue la clasificación de los animales, como ha demostrado Pierre Pellegrin (1982).

El pulmón es el órgano de la respiración porque obtiene del corazón el principio del movimiento y ofrece un vasto espacio para la entrada del aire debido a su esponjosidad y tamaño. Cuando se dilata, entra el aire y cuando se contrae, vuelve a salir. La afirmación de que el pulmón existe para amortiguar el latido del corazón no es correcta[411]. En el hombre es en el único, por así decir, en el que existe la palpitación porque es el único que tiene esperanza y expectación en el futuro[412], además, en la mayoría de los animales está en un lugar muy alejado del pulmón y ocupa una posición más alta, de modo que nada relaciona al pulmón con el latido del corazón.

El pulmón difiere mucho en los animales. Unos lo tienen sanguíneo y grande y otros, más pequeño y esponjoso; los vivíparos, por el calor de su naturaleza, lo tienen muy grande y muy sanguíneo[413] mientras que los ovíparos, seco y pequeño, pero capaz de expandirse cuando se llena de aire, tal es el caso de los cuadrúpedos ovíparos terrestres como los lagartos, las tortugas y todo género semejante además del grupo de los alados, también llamados aves. El pulmón de todos éstos es esponjoso y semejante a la espuma. En efecto, la esponja, cuando es comprimida, se vuelve pequeña, y el pulmón de éstos es pequeño y membranoso. Por eso, todos éstos desconocen la sed y beben poco y pueden mantenerse mucho tiempo en el agua. Como contienen poco calor, se enfrían lo suficiente durante largo rato por el propio movimiento del pulmón, **[669b]** que es aéreo y hueco.

---

[411]Cf. *Timeo* 70c.

[412]Podría ser una alusión (¿irónica?) a que el hombre es el único que tiene "corazonadas" en el doble sentido (golpes de corazón / presentimientos).

[413]La sangre del pulmón está contenida en vasos sanguíneos que lo atraviesan, no en el mismo pulmón.

El tamaño de éstos animales es, en general, bastante pequeño. El calor provoca el crecimiento, y una señal de calor es la abundancia de sangre. Además, hace los cuerpos más derechos por lo cual, el hombre está más derecho que el resto de los animales, y los vivíparos más que los demás cuadrúpedos. Ningún vivíparo, ya sea sin pies o con ellos, vive en una madriguera como los ovíparos. Así pues, el pulmón existe, generalmente, para la respiración, no tiene sangre y es así para cierto género de animales[414]. Sin embargo, no existe un nombre común para ellos, es decir, no del mismo modo en que se ha denominado "ave" a determinado género. Por eso, tal como ser del género de las aves depende de cierta característica, tener pulmón también está incluido en la sustancia de aquellos[415].

Capítulo 7

Entre las vísceras, parece que unas son simples, como el corazón y el pulmón, otras dobles, como los riñones, y otras no se sabe a cuál de los dos tipos pertenecen[416]. El hígado y el bazo podrían parecer ambiguos, pues cada uno de ellos aparece como simple o como dos de naturaleza similar en lugar de uno. Sin embargo, todas son dobles. La razón es que

---

[414]No tiene sangre en sí mismo, pero a través del pulmón pasan muchos vasos que sí contienen sangre, como se sugiere más arriba.

[415]El grupo de los animales con pulmón no tiene un nombre propio, en contraposición, por ejemplo, al de las aves. Por otra parte, un animal es un ave si es vertebrado (o sanguíneo, en terminología aristotélica), homeotermo, ovíparo, posee pico, plumas, alas, huesos neumáticos, circulación completa y doble... , mientras que se pertenece el grupo de los animales con pulmón por el hecho mismo de tener pulmón.

[416]De nuevo Aristóteles, tras establecer una clasificación tentativa, señala cómo empíricamente se dan entidades que no encajan bien en ninguno de los taxones. La fase de creación teórica y la de crítica empírica están imbricadas en todos los niveles de la zoología aristotélica.

la división del cuerpo se basa en dos partes, aunque contribuyan a un solo principio. Están la superior y la inferior, la de delante y la de detrás, la derecha y la izquierda, por lo cual, también el cerebro y cada uno de los órganos sensoriales tienden a tener dos partes en todos los animales. Por la misma razón, el corazón es doble respecto a los ventrículos. El pulmón, al menos en los ovíparos, está tan dividido que parecen tener dos. Los riñones, sin embargo, son claramente dobles en todo animal.

En cuanto al hígado y al bazo, no se podría saber correctamente. La causa de esto es que en los que poseen el bazo por necesidad, podría parecer que éste es como un hígado bastardo, mientras que en los que no lo poseen por necesidad sino que es muy pequeño, como un mero vestigio, el hígado tiene, claramente, dos partes, y una tiende a situarse hacia la derecha y otra, más pequeña, hacia la izquierda. Por otro lado, en los ovíparos es menos evidente que en aquellos, pero en algunos, así como también en ciertos vivíparos, aparece claramente separado, por ejemplo: en algunas regiones, las liebres parecen tener dos hígados, igual que diferentes peces y los selacios.

Por el hecho de que el hígado se sitúa, más bien, a la derecha **[670a]** ha surgido el bazo, de tal modo que, en cierta medida, aunque no demasiado, resulta necesario para todos los animales.

La razón de que la naturaleza de las vísceras sea doble es, como hemos dicho, que existen dos partes: la derecha y la izquierda. Cada una de ellas busca su semejante, por consiguiente, tienden a tener una naturaleza similar o gemela, y como aquellas partes son gemelas y se unen en una sola, también ocurre lo mismo con cada una de las vísceras.

Todas las vísceras que hay bajo el diafragma existen, en general, para las venas, para que, al estar suspensas, las mantengan unidas mediante su ligadura al cuerpo. Las venas se lanzan como anclas a través de las par-

tes extendidas por el cuerpo: desde la vena grande van hacia el hígado y el bazo, pues el conjunto de estas vísceras las sujeta, como clavos, al cuerpo; el hígado y el bazo sujetan a los lados del cuerpo la vena grande (de ésta sólo parten venas hacia ellos), y los riñones lo hacen hacia la parte posterior. Hacia cada uno de ellos sale una vena, no sólo desde la grande sino también desde la aorta. Esto se produce gracias a las vísceras, para la constitución de los animales[417].

El hígado y el bazo ayudan a la cocción del alimento (pues al tener sangre, son de naturaleza caliente), y los riñones contribuyen a la excreción segregada en la digestión.

El corazón y el hígado son necesarios para todos los animales, el primero, por el principio del calor (pues es preciso que haya una especie de hogar en el que resida la llama[418] de la naturaleza, y que la guarde bien, como si fuera la acrópolis del cuerpo[419]), y el segundo para favorecer la digestión. Todos los sanguíneos necesitan estas dos vísceras, por lo cual todos ellos las poseen. Y todos los que respiran tienen, además, una tercera: el pulmón.

El bazo, en los que lo poseen, existe accidentalmente por necesidad, tal como existen las excreciones del vientre y de la vejiga[420]. Por eso, en algunos animales, su tamaño es insuficiente, como ocurre en algunas aves, en todas las que tienen el vientre caliente, como la paloma, el halcón, el milano, e igualmente en los cuadrúpedos ovíparos **[670b]**

---

[417] Según Aristóteles, las venas, además de otras funciones, tienen la de mantener unido el cuerpo del animal y lo hacen sirviéndose de las vísceras como puntos de fijación o anclaje.

[418] Ζωπυροῦν no es una llama física sino, más bien, el calor natural.

[419] Para un análisis de esta comparación, véase Vegetti 1994, pgs. 19 y ss. Cf. también *Timeo* 70a.

[420] Es decir, no es directamente necesario, sino sólo en función de otra estructura o como resultado de un proceso necesario.

(pues lo tienen muy pequeño), y en la mayoría de los que poseen escamas. Estos tampoco tienen vejiga porque las excreciones se convierten, a través de la porosidad de sus carnes[421], en plumas y escamas. El bazo aparta del estómago los humores residuales y, como es sanguinolento, puede contribuir a la cocción. En el caso de que la excreción sea mayor o el bazo contenga poco calor, se puede producir una enfermedad por la abundancia de alimento. En muchas ocasiones, cuando el bazo está enfermo, el estómago se vuelve duro por el flujo y reflujo de fluido que hay en él, como les ocurre a los que orinan en abundancia, porque los humores están retenidos. Sin embargo, en los que la excreción es escasa, como en las aves y peces, unos lo tienen grande y otros, un mero vestigio. En los cuadrúpedos ovíparos el bazo es pequeño, sólido y semejante a un riñón, porque su pulmón es esponjoso, beben poco y el residuo que resulta se dedica al cuerpo y a las escamas, como en el caso de las aves a las alas.

En los que poseen vejiga y pulmón sanguíneo es húmedo por la causa mencionada y porque la naturaleza del lado izquierdo es, en general, más húmeda y más fría. Cada contrario está distribuido según su correspondiente afín, por ejemplo: la derecha es contraria a la izquierda y el calor es contrario al frío. Y se corresponden entre sí del modo en que hemos dicho.

Los riñones no existen en los que los poseen por necesidad sino que están por su bien y para un buen fin[422]. En efecto, existen, por su particular naturaleza, para favorecer la excreción que se acumula en la vejiga

---

[421]Cf. *Timeo* 72c y 79c.
[422]Están para una función determinada, no son meramente un resultado de la necesidad material. Recuérdense los distintos usos que Aristóteles hace de la noción de necesidad y, en este sentido, véase más arriba la nota 94. Sobre los riñones véase *HA* 496b y ss.

en aquellos animales en que tal residuo es más abundante, para que la vejiga cumpla mejor su función.

Como resulta que los animales tienen los riñones y la vejiga para el mismo uso, hay que hablar ahora sobre la vejiga, dejando de lado la enumeración de las partes que siguen. Respecto al diafragma todavía no hemos explicado nada, pero ésta es una de las partes que está cerca de las vísceras.

Capítulo 8

No todos los animales poseen vejiga sino que parece que la naturaleza tiende a concederla solamente a los que tienen pulmones sanguíneos **[671a]**, y es razonable que sea a éstos, por el exceso natural que contienen en esta parte; éstos son los animales más sedientos, es decir, no sólo necesitan alimentación sólida sino también una gran cantidad de líquido, de modo que necesariamente también se produce una gran cantidad de excreción líquida, tanta que no puede ser digerida por el estómago ni expulsada junto a su excreción sólida. Es necesario que haya una parte que pueda recibir esta excreción. Por ello, todos aquellos que poseen un pulmón de tal clase tienen vejiga. Los que no lo tienen así, o beben poco porque tienen el pulmón esponjoso, o toman líquido que no les sirve de bebida sino de comida, como es el caso de los insectos y los peces; sin embargo, los que tienen plumas, escamas o caparazón, debido a la escasez de líquido ingerido y a que lo que queda de la excreción se convierte en éstos, carecen de vejiga, a excepción de las tortugas entre los que poseen caparazón, es decir, en este lugar la naturaleza, simplemente, ha sido mutilada. La razón es que las tortugas marinas tienen el pulmón carnoso y sanguíneo, y es similar al de los bueyes, mientras que las de tierra lo tienen mayor en proporción. Además, como la especie de concha que

les rodea es densa y el líquido no puede transpirar a través de los poros de la carne, como ocurre en las aves, las serpientes y los distintos animales con concha, se produce tal cantidad de residuo que su naturaleza necesita tener una parte que la reciba y sirva de recipiente. Por esta causa, éstos son los únicos animales de tal clase que tienen vejiga; las marinas la tienen grande y las de tierra muy pequeña.

Capítulo 9

Lo mismo ocurre con los riñones[423]. Ningún animal con plumas, escamas o caparazón posee riñones, excepto las tortugas marinas y las de tierra. Pero como la carne destinada a los riñones no tiene un lugar sino que está distribuida en muchas partes, en algunas aves hay una especie de riñones esparcidos. Así pues, por esta causa, la tortuga de agua dulce no tiene ninguna de estas dos partes. Sin embargo, todos los demás animales que tienen el pulmón sanguíneo, como se ha dicho, poseen **[671b]** riñones. La naturaleza los utiliza al mismo tiempo para las venas y para la separación del residuo líquido, pues un conducto los lleva hasta ellos desde la vena grande.

Todos los riñones tienen un hueco, más o menos grande, excepto los de las focas. Los de éstas se parecen a los de los bueyes y son los más sólidos de todos. Los del hombre también son similares a los de los bueyes ya que son como un conglomerado de muchos riñones pequeños y no lisos, como los de las ovejas y otros cuadrúpedos. Por eso, la enfermedad de los riñones de los hombres no se puede remediar en el caso de que

---

[423]Cf. *HA* 496b 34 y ss.; 506b 24 y ss.

alguna vez enfermen. En efecto, es como si enfermasen muchos riñones en lugar de uno solo, y la curación es muy difícil.

El conducto que sale de la vena no desemboca en la cavidad de los riñones sino que se pierde en su masa. Por lo cual, no hay sangre en sus cavidades ni se coagula después de la muerte. De la cavidad de los riñones parten dos robustos conductos no sanguíneos hacia la vejiga, uno de cada riñón, y de la aorta, otros fuertes y continuos. Están así para que la excreción de líquido procedente de la vena se dirija a los riñones, y el residuo producido por los riñones tras haber sido filtrado el líquido a través de su masa, fluya hasta el centro, lugar donde la mayoría de ellos tienen la cavidad (por eso, también es la víscera que peor huele). Desde el centro es separado ya, más bien como excremento, a través de estos conductos hacia la vejiga. La vejiga está amarrada a los riñones, pues hacia ella se dirigen, como hemos dicho, unos fuertes conductos. Los riñones existen por estas causas y tienen las funciones mencionadas.

En todos los que poseen riñones, el derecho está más alto que el izquierdo. Como el movimiento parte de la derecha y, por esta razón, la naturaleza de la derecha es más fuerte, es preciso que estas partes, por el movimiento, tiendan, más bien, hacia arriba, como también la ceja derecha se eleva más y está más arqueada que la izquierda[424]. Y puesto que el riñón derecho está más elevado que el izquierdo, el hígado está en contacto con él en todos los animales. En efecto, el hígado se halla en la parte derecha.

[672a] Los riñones tienen más grasa que las otras vísceras, necesariamente debido a que el excremento se filtra a través de ellos. La sangre restante, que es pura, es fácil de cocer, y el resultado de una buena cocción

---

[424]Sobre la posición relativa de los riñones puede verse *HA* 497a 1 y ss. Sobre la función motora de la parte derecha véase *MA* 705b 30 y *De Cael* 284b 28.

sanguínea es grasa y sebo. (Del mismo modo que en las materias secas consumidas por el fuego, como la ceniza, queda algo de fuego, así también, en los humores cocidos queda parte del calor producido. Es porque la grasa es ligera y flota en los líquidos). Así pues, no se produce en los propios riñones porque esta víscera es densa, sino que la grasa se pone a su alrededor, en el exterior, en los que tienen grasa, y el sebo, en los que tienen sebo. La diferencia entre éstos ha quedado explicada en otros apartados[425].

Los riñones se vuelven grasos necesariamente por esta causa, a consecuencia de las condiciones que, por necesidad, se dan en los que tienen riñones, y para protegerlos y mantener su naturaleza caliente. Como son extremos, necesitan más calor. La espalda es carnosa para proteger las vísceras que rodean el corazón, la cadera, sin embargo, carece de carne (pues las articulaciones de todos los animales están desprovistas de carne). Por tanto, en lugar de carne se produce grasa para proteger los riñones. Además, separan y cuecen mejor la humedad cuando son grasientos, pues la grasa es caliente y el calor cuece.

Los riñones son grasos por estas causas, aunque en todos los animales el derecho lo es menos. La razón es que la naturaleza de la parte derecha es seca y muy móvil, y el movimiento es contrario a la grasa y la disuelve mejor.

A otros animales les es útil tener los riñones grasientos, y muchas veces los tienen completamente repletos de grasa. La oveja, sin embargo, cuando le ocurre esto, muere. Pero aún en el caso de que sean muy grasientos, falta, igualmente, un poco, si no en ambos, al menos en el derecho. La razón de que esto les ocurra sólo o especialmente a las ovejas, es que en los animales que tienen grasa, ésta es fluida, de suerte que los ai-

---

[425]Cf. HA 520a 6 y, más arriba, *PA* II 5 y la nota 254.

res desigualmente encerrados producen dolor. Esta es la causa de la gangrena. Por eso, los hombres que padecen de los riñones, aunque les convenga engordar, en el caso de que lleguen a estar muy gordos tienen igualmente dolores mortales. En los otros animales **[672b]** que poseen sebo, el sebo es menos denso que en las ovejas. Esto es, las ovejas lo sobrepasan en gran cantidad, pues son los animales que más rápidamente cubren sus riñones con él. Así pues, cuando el líquido y el aire quedan encerrados, la gangrena los hace desaparecer rápidamente. A través de la aorta y la vena[426], la afección llega en seguida al corazón: los conductos desde estas venas hasta los riñones son continuos. Hemos tratado sobre el corazón y el pulmón, así como sobre el hígado, el bazo y los riñones.

Capítulo 10

Estas vísceras están separadas entre sí por el *diazoma*, al que algunos llaman diafragma. Este separa el pulmón y el corazón. Este *diazoma*, en los animales sanguíneos, recibe el nombre, como ya se ha dicho, de diafragma[427]. Todos los sanguíneos lo poseen, lo mismo que un corazón y un hígado. La razón de esto es que sirve para separar la región del vientre de la del corazón, a fin de que el principio del alma sensible sea indemne y no se vea rápidamente sorprendido por la exhalación que se produce después de la alimentación y la cantidad de calor introducido. Para esto, la naturaleza ha establecido una separación mediante la creación del diafragma como tabique y barrera, y ha distinguido lo más preciado de lo menos preciado en aquellos animales en los que se puede se-

[426] La vena cava.
[427] Cf. *HA* 496b 10 y ss.

parar lo superior de lo inferior[428]. Lo superior existe para aquello que es mejor, mientras que lo inferior existe para lo superior y por necesidad, como receptáculo del alimento.

El *diazoma* es hacia los costados más carnoso y más fuerte, mientras que en el centro es más membranoso. De este modo, es más útil para la fuerza y la elasticidad. El porqué de que sea como una ventosa contra el calor de la parte inferior, se demuestra por las circunstancias: cuando, por su vecindad, absorbe un humor caliente y excremental, en seguida perturba, de forma evidente, el pensamiento y la sensibilidad, por lo cual, también lo llaman diafragma, como si participase, en cierta medida, de la acción de pensar[429]. Sin embargo, no participa en absoluto, sino que como está próxima a los órganos que toman parte, hace reconocible el cambio de pensamiento. Por eso es fino por el medio, no sólo por necesidad, porque al ser carnoso las partes cercanas a los costados son necesariamente más carnosas, sino para que reciba la menor cantidad posible de humedad. En efecto, si fuese carnoso **[673a]** contendría y atraería mucha más humedad. El hecho de que cuando se calienta provoca rápida y claramente una sensación, lo demuestra lo que ocurre con las risas. Cuando nos hacen cosquillas en seguida nos reímos, porque el movimiento llega rápidamente a esta región, pero si ésta se calienta ligeramente, está claro que la provoca igualmente y que altera el pensamiento contra la voluntad. La razón de que sólo el hombre tenga cosquillas es la finura de su piel y que el hombre es el único animal que ríe. Las cosquillas producen risa debido a cierto movimiento de la parte cercana a la

---

[428]Como ya se ha anotado, las direcciones el espacio anatómico en Aristóteles no tienen el mismo valor. Aquí utiliza para la explicación la idea de que vale más el arriba que el abajo.

[429] La relación entre "diafragma" y "pensar" parece radicar en que ambas palabras provienen de la misma raíz: φρήν/φρονεῖν. Cf. el tratado hipocrático *Sobre la enfermedad sagrada* cap. XVII

axila[430]. Dicen que también provocan risa las heridas de guerra en la región cercana al diafragma, debido al calor que resulta de ellas. Esto es más creíble que las afirmaciones que se escuchan acerca de la cabeza humana, de que habla después de haber sido cortada. Algunos afirman, citando a Homero[431], que él hace alusión a esto cuando dice[432]: "Mientras hablaba su cabeza, fue mezclada con el polvo", pero no "mientras él hablaba". En Arcadia[433], este tipo de asuntos tuvo tanta credibilidad que incluso hicieron un juicio a uno de los habitantes. En efecto, cuando el sacerdote de Zeus Armado[434] fue asesinado, no se sabe claramente por quién, algunos dijeron haber oído repetir a la cabeza cortada: "Cercidas mató hombre por hombre". Por eso, después de buscar en la región un hombre que tuviese el nombre de Cercidas, lo juzgaron. Pero es imposible que la tráquea hable después de cortada y sin el movimiento del pulmón. Entre los bárbaros, que cortan las cabezas con rapidez, jamás ha sucedido nada semejante. Además, ¿por qué causa no se produce en los demás animales? La afirmación de la risa cuando ha sido herido el diafragma es verosímil, ya que ningún otro animal se ríe. Y la de que el cuerpo avanza un poco después de cortada la cabeza, no es nada ilógico, puesto que, al menos, los animales no sanguíneos siguen viviendo así durante mucho rato. La causa de esto se ha demostrado en otros tratados[435].

Hemos dicho que cada una de las vísceras existe para algo. Se han formado por necesidad en los extremos interiores de las venas, ya que es

---

[430]Cf. *Problemas* 965a 23.
[431] Antiguo poeta griego, autor de los poemas épicos *La Ilíada* y *La Odisea*.
[432] *Ilíad.*X 457 y *Od.*XXII 329.
[433] Región del Peloponeso.
[434] Epíteto de Zeus en Arcadia.
[435]Cf. *HA* 531b 30 y ss.; *DA* 411b 19, 413b 20; *PN* 467a 19, 468a25 y ss., 479a 3; *MA* 707a 27.

necesario que salga humedad, y que ésta sea sanguínea, **[673b]** por cuya concentración y solidificación se forma el cuerpo de las vísceras. Por eso, precisamente, son sanguíneas, y la naturaleza de su masa es idéntica, aunque diferente a la de otras partes.

Capítulo 11

Todas las vísceras se hallan dentro de una membrana[436], pues necesitan una protección para no ser dañadas, y que ésta sea ligera, y la membrana es así por naturaleza: es densa para protegerlas, carece de carne, de modo que ni atrae ni contiene humedad, y es fina para que sea ligera y no produzca ninguna pesadez. Las membranas más grandes y más fuertes son las que rodean el corazón y el cerebro, y es razonable porque éstos necesitan una mayor protección. La protección se da a las partes primordiales y éstas, más que otras, son primordiales para la vida.

Capítulo 12

Unos animales tienen todo el conjunto de las vísceras mientras que otros, no. De qué clase son éstas y por qué causa existen, ya lo hemos explicado anteriormente. Sin embargo, difieren en los animales que las poseen. Todos los que poseen corazón no lo tienen igual ni, por así decir, ninguna de las demás vísceras.

El hígado, en unos animales, está muy partido, pero en otros, es de una sola pieza; esto se ve en primer lugar, en los propios sanguíneos vivípa-

[436]Cf. *HA* 519a 30 y ss.

ros. La diferencia es aún mayor no sólo entre éstos sino también entre los peces y los cuadrúpedos ovíparos entre sí. Por el contrario, el de las aves es muy parecido al hígado de los vivíparos: su color es claro y sanguíneo como el de aquellos. La razón es que sus masas son muy transpirables y no contienen gran cantidad de excreción mala. Por eso, precisamente, algunos vivíparos tampoco tienen bilis. El hígado contribuye, en gran medida, a la templanza y salud del cuerpo. El fin de las vísceras reside, sobre todo, en la sangre, y el hígado es la víscera más sanguínea junto con el corazón. En la mayoría de los cuadrúpedos ovíparos y en los peces, el hígado es amarillento, y en algunos tiene un aspecto absolutamente pésimo, tal como también su masa tiene una mala constitución, por ejemplo: el del sapo, la tortuga y otros animales semejantes.

Los que poseen cuernos y el pie partido en dos tienen el bazo redondeado, igual que la cabra, la oveja y todas las demás especies, a no ser que por su tamaño tenga que crecer más en largura, como le sucede al del buey **[674a]**. Todos los fisípedos lo tienen grande, como el cerdo[437], el hombre y el perro; en los solípedos, sin embargo, es una mezcla de estos dos: es ancho por un lado y estrecho por otro, como el del caballo, mulo y asno.

Capítulo 13

Las vísceras no sólo difieren de la carne por el volumen de su masa, sino también, por el hecho de que ésta se sitúa en el exterior del cuerpo mientras que aquéllas en el interior. La razón es que su naturaleza es común a

---

[437]Puede tratarse de un error, pues, según Aristóteles, el género porcino incluye variedades de pie hendido y de solípedos, textualmente: "el género porcino hace a ambas formas" (*HA* 499b 11). Pero en ningún caso se habla de la posibilidad de que sean fisípedos.

la de las venas y además, unas existen en favor de las venas y otras no pueden existir sin ellas.

Capítulo 14

Bajo el diafragma se encuentra el estómago en los animales; en los que poseen esófago está donde termina dicha parte, y en los que no lo tienen, inmediatamente después de la boca. A continuación del estómago se halla el llamado intestino. La causa de que cada animal posea estas partes es evidente para todos. En efecto, es necesario recibir el alimento ingerido y expulsarlo una vez que se ha extraído el jugo, además, el alimento sin cocer y el excremento no deben estar en el mismo lugar y hace falta un sitio en el que se produzca la transformación. Una parte recibirá la alimentación que entra y otra, el excremento inútil. Como el tiempo para cada una de estas operaciones es distinto, es necesario que se efectúen también en lugares separados. Su explicación, sin embargo, es más apropiada en los tratados *Sobre la generación* y *Sobre la nutrición*[438]. Ahora tenemos que investigar las diferencias del estómago y las partes anejas.

Los animales no tienen los estómagos parecidos entre sí ni en tamaño ni en forma. Sin embargo, todos los vivíparos sanguíneos que tienen dos filas de dientes tienen un solo estómago, como el hombre, el perro, el león y todos los demás polidáctilos[439], además de todos los solípedos, como el caballo, el mulo, el asno y todos los bisulcos con dos filas de dientes[440], como el cerdo, a excepción de alguno que por la grandeza de

---

[438]Se refiere al *De Generatione Animalium* y a un tratado sobre la nutrición supuestamente escrito por Aristóteles y que se habría perdido. Cf. más arriba nota 280.
[439]Fisípedos.
[440]Una por mandíbula.

su cuerpo y la influencia de su alimentación, que no es fácil de digerir porque es espinosa y leñosa, tiene varios estómagos, como el camello[441] e igualmente los que poseen cuernos. Los animales astados no tienen dos filas de dientes. Por eso, el camello no se clasifica entre los que poseen dos filas de dientes, aunque carezca de cuernos, porque a él le es más necesario tener un estómago de tal clase que tener los dientes delanteros[442]. Por tanto, como lo tiene parecido **[674b]** a los que no poseen dos filas de dientes, también tiene los dientes similares a los de éstos, porque si no, no le serían útiles en absoluto. Al mismo tiempo, como su alimentación es espinosa y necesitan que su lengua sea carnosa, la naturaleza ha aprovechado la parte terrosa de los dientes para la dureza del velo del paladar. Pero el camello también rumia como los animales con cuernos, porque tiene el estómago parecido al suyo. Cada uno de éstos tiene varios estómagos como la oveja, el buey, la cabra, el ciervo y el resto de animales semejantes, de modo que, como el servicio de la boca no realiza el trabajo de la alimentación por la deficiencia de sus dientes, los estómagos reciben el alimento uno detrás de otro: uno la recibe sin elaborar, otro, más elaborada, otro, totalmente elaborada y otro, triturada. Por eso, dichos animales tienen diversos lugares o partes, que son denomi-

---

[441]El caso del camello supone un problema especial para Aristóteles y se ve obligado a acudir a una serie de explicaciones claramente *ad hoc*. Según él la razón de que los rumiantes no posean dientes en la mandíbula superior es que la materia térrea que podía destinarse a los mismos se ha empleado en la formación de los cuernos. El camello carece de incisivos en la mandíbula superior, pero también carece de cuernos. El autor explica este hecho a partir de la alimentación leñosa ingerida por el camello, cuya digestión parece exigir varios estómagos y, una vez que posee este eficaz aparato digestivo, los incisivos superiores dejan de ser necesarios. Por otra parte, la materia terrosa que se ahorra por la carencia de incisivos superiores se dirige a la formación de la parte dura del paladar. Además el camello no precisaría los cuernos como medio de defensa dado el gran tamaño de su cuerpo. Este caso ya fue tratado desde el punto de vista de la metodología de la ciencia el por el oxoniense medieval Robert Grosseteste (1168-1253). Sus observaciones al respecto se recogen en Crombie (1953).

[442] Los incisivos.

nados estómago[443], redecilla, libro y cuajar. La manera en que unos se relacionan con otros, en cuanto a la posición y la forma, hay que estudiarla en la *Historia de los animales* y en las anatomías[444].

Por la misma causa también, el género de las aves difiere en la parte que recibe el alimento. Como no realizan, en absoluto, el trabajo de la boca (porque carecen de dientes) ni tienen nada con lo que dividir y triturar el alimento, unas tienen, delante del estómago, el llamado buche[445], que realiza la función de la boca; otras poseen un ancho esófago o una porción hinchada de él delante del estómago en la que acumula el alimento sin elaborar o bien, una parte elevada del mismo estómago, y otros tienen el propio estómago fuerte y carnoso para poder guardar y digerir el alimento sin triturar durante mucho tiempo. La naturaleza compensa la carencia de boca con la fuerza y calor del estómago. Hay algunas, todas las que tienen patas largas y viven en pantanos, que no tienen nada de esto sino solamente un gran buche por la humedad del alimento. La razón es que la alimentación de todas estas aves es fácil de triturar, de modo que resulta que los estómagos de tales aves son húmedos por la falta de digestión y el tipo de alimentación.

[675a] El género de los peces posee dientes y se puede decir que casi todos ellos son de sierra. Hay un pequeño género que no los tiene así, como el llamado escaro[446], que, por esta razón, es el único que parece rumiar. Los animales que no poseen dos filas de dientes y tienen cuernos también rumian. Los peces tienen todos los dientes afilados, por consiguiente, pueden dividir el alimento pero de forma imperfecta, ya que no

---

[443]Se refiere a la panza (herbario o rumen). La redecilla también se puede denominar "bonete", el libro "omaso" y el cuajar "abomaso".
[444]Se refiere a las *Planchas Anatómicas* y a *HA* 507a 36 y ss.
[445]Cf. *HA* 508b 27 y ss.
[446]Se trata del *scarus cretensis*. Cf. más arriba nota 350.

pueden perder mucho tiempo. Es por eso por lo que no tienen los dientes anchos ni pueden triturar: los tendrían en vano. Además, unos carecen totalmente de garganta mientras que otros la tienen corta. Ahora bien, para ayudar a la digestión, unos tienen el estómago parecido al de las aves y carnoso, como el mújol, mientras que la mayor parte tiene unos apéndices compactos junto al estómago para que cuando el alimento se acumule en éstos, como en las cisternas que preceden a un aljibe, lo pudran y lo digieran. Pero los apéndices de los peces son opuestos a los de las aves. Los peces los tienen en la parte superior, cerca del estómago, mientras que las aves que poseen apéndices los tienen en la parte inferior, al final del intestino. Algunos vivíparos también tienen apéndices intestinales en la parte inferior por la misma causa.

Todo el género de los peces, debido a que la elaboración del alimento es imperfecta y a que pasa sin estar cocido, es glotón en la alimentación, igual que todos los demás que tienen el intestino recto. En efecto, como el paso del alimento se produce rápidamente y, por ello, su disfrute es breve, es necesario que el apetito vuelva de nuevo con rapidez. Anteriormente, hemos dicho que los animales con dos filas de dientes tienen un estómago pequeño. Casi todos se clasifican en dos categorías: unos tienen el estómago parecido al del perro y otros, al del cerdo[447]. El del cerdo es muy grande y tiene unos pliegues de tamaño medio para que la digestión dure más tiempo, mientras que el del perro es de pequeño tamaño, no sobrepasa mucho la medida del intestino y su interior es liso.

A continuación del estómago se encuentra el conjunto de los intestinos en todos los animales[448]. Esta parte también presenta, como el estómago,

---

[447]Cf. *HA* 507b 11 y ss.

[448]El intestino es la parte del tubo digestivo que se ubica entre el estómago y la abertura anal. En la mayor parte de los vertebrados (los sanguíneos de Aristóteles) se distingue un *intestino delgado* y un *intestino grueso*. El intestino delgado se suele dividir en *duodeno*, *yeyuno* e *íleon*; el grueso

muchas diferencias. En unos es simple y similar cuando se analiza, mientras que en otros es irregular. En algunos es más ancho en la zona próxima al estómago y más estrecho al final (por eso, los perros expulsan con dolor tal excremento), pero en la **[675b]** mayor parte es más estrecho en la zona superior y más ancho al final.

Como en los animales astados son más grandes y tienen muchos pliegues, el volumen de su estómago e intestinos es, también, mayor, debido a su tamaño. Todos los animales con cuernos tienen los intestinos, por así decir, grandes, a causa de la elaboración del alimento. En los que no tienen recto el intestino, esta parte se va ensanchando conforme avanza, es decir, tienen el llamado colon y una parte ciega y gruesa del intestino, después de la cual vuelve de nuevo a ser más estrecho y enroscado. Inmediatamente después de éste avanza[449] hacia el orificio anal y en unos, esta parte es grasa y en otros, no. Todas estas partes han sido ideadas por la naturaleza para que se produzcan convenientemente las operaciones de la nutrición y de la producción de excremento. A medida que el excremento avanza y desciende encuentra una parte más ancha y allí permanece para sufrir la transformación en los animales mejor alimentados y en los que necesitan más alimento por su tamaño o por el calor de esta región. Luego, desde allí, del mismo modo que después del alto vientre viene una parte más estrecha del intestino, así también, el excremento, una vez extraído todo el jugo, avanza de nuevo desde el colon y la parte ancha del bajo vientre hacia una parte más estrecha y con curvas, para que la naturaleza lo regule y la salida del excremento no se produzca de una sola vez.

---

incluye el *ciego*, con el apéndice cecal, el *colon*, el *recto* y la abertura anal. Por lo que sigue, es evidente que Aristóteles conocía gran parte de estas subdivisiones.

[449]A través del recto.

Todos los animales que deben ser más moderados en la acción de alimentarse no tienen grandes espacios en el bajo vientre sino que tienen muchas curvas y su intestino no es recto. En efecto, la anchura de espacio provoca un deseo de alimentación abundante y la rectitud, la rápida vuelta del apetito. Por eso, precisamente, todos los animales que poseen receptáculos simples o anchos son glotones, unos por la cantidad, otros por la frecuencia. Pero, como el alimento que acaba de entrar en el alto vientre es necesariamente fresco y, cuando avanza hacia abajo es excremental y carente de jugo, debe haber una parte intermedia en la que se produzca la transformación, es decir, donde ya no esté fresco ni sea, aún, un excremento. Por eso, todos los animales de tal clase tienen, también, el llamado yeyuno en el intestino delgado, después del estómago. Este se halla en medio del alto vientre, donde el alimento no está digerido, y el bajo vientre, donde es ya un residuo inútil. Se forma en todos, pero es visible **[676a]** en los más grandes y cuando están en ayunas, no cuando han comido. En ese caso, se produce un espacio entre ambas regiones y, después de comer, el tiempo para la transformación es breve. En las hembras, el yeyuno se forma en cualquier lugar de la parte superior del intestino, los machos, sin embargo, lo tienen delante del ciego y del bajo vientre.

Capítulo 15

Tienen el llamado cuajo[450] todos los animales que poseen varios estómagos y la liebre entre los que tienen un solo estómago. Los que poseen diversos estómagos no tienen el cuajo ni en la panza ni en la redecilla ni en el último, el cuajar, sino entre el último y los primeros, en el llamado li-

---

[450]Cf. *HA* 522b 5 y ss.; *GA* 731b 22.

bro. Todos estos animales tienen cuajo debido al espesor de la leche. Los que tienen un único estómago no lo poseen, ya que su leche es clara. Por eso, la leche de los astados se cuaja mientras que la de los no astados, no. En la liebre se forma el cuajo porque come una hierba que tiene el jugo parecido al de la higuera. Tal jugo hace cuajar la leche en el estómago de los embriones. El porqué de que el cuajo se produzca en el libro de los animales con diversos estómagos, se ha explicado en los *Problemas*[451].

---

[451]Sin embargo, no se encuentra esta referencia en *Problemas*, al menos en la forma en que conocemos actualmente la obra.

Libro IV

Capítulo 1

Las vísceras, el estómago y cada una de las partes mencionadas se hallan del mismo modo en los animales cuadrúpedos ovíparos que en los que carecen de pies, como las serpientes. Pues también la naturaleza de las serpientes es congénere a la de aquellos: es parecida a la de un lagarto grande y sin pies[452]. Todas sus partes son también similares a las de los peces, pero aquellos[453] tienen pulmón porque viven en la tierra, mientras que éstos no, sino que, en su lugar, poseen branquias. Ni los peces, ni ninguno de aquellos a excepción de la tortuga, tienen vejiga. Como beben poco porque su pulmón no es sanguíneo, el líquido se transforma en escamas, tal como en las aves se convierte en plumas. En todos estos animales, como también en las aves, el excremento es blanco en la superficie. Por eso, en los que poseen vejiga, queda un depósito salado y terroso en los vasos después de expulsar el excremento: lo dulce y potable se emplea, por su ligereza, para las carnes.

Las víboras presentan, frente al resto de las serpientes, la misma diferencia **[676b]** que la que tienen los selacios con el resto de los peces. Pues los selacios y las víboras son exteriormente vivíparos, aunque en su interior hayan engendrado, en primer lugar, huevos. Toda esta clase de animales tienen un sólo estómago, igual que el resto de los que tienen dos filas de dientes. También tienen las vísceras muy pequeñas, como otros que no tienen vejiga. Las serpientes, por la forma de su cuerpo, que es larga y estrecha, tienen la configuración de sus entrañas distinta a la del resto de

---

[452]Cf. *HA* 508a 8; en *HA* 508a 8 y ss. se da noticia sobre las vísceras de las serpientes.
[453] Los cuadrúpedos ovíparos.

los animales porque ha sido formada, debido al espacio, como en un molde.

Todos los animales sanguíneos tienen un epiplón, un mesenterio y las partes del conjunto de los intestinos, además del *diazoma*[454] y el corazón, así como un pulmón y una tráquea, a excepción de los peces. En todos los que poseen tráquea y esófago, su posición es la misma por las causas referidas anteriormente.

Capítulo 2

La mayoría de los animales sanguíneos tienen también la bilis, unos sobre el hígado y otros enlazada con los intestinos, porque su naturaleza no es inferior a la del bajo vientre. Queda muy claro en los peces. Todos éstos la poseen y la mayoría junto a los intestinos, y algunos la tienen extendida a lo largo de todo él, como el bonito. La mayoría de las serpientes también la tienen así. Por eso, precisamente, los que afirman que la naturaleza de la bilis existe para una determinada sensación, no están en lo cierto. Dicen que es por lo siguiente: para que se irrite cuando molesta la parte del alma que rodea el hígado, y provoque alegría cuando es liberada. Unos carecen totalmente de bilis, como el caballo, el mulo, el asno, el ciervo y el gamo. El camello no tiene una bilis diferenciada, sino más bien, pequeños vasos biliares. Entre los animales marinos, la foca no tiene bilis, ni tampoco el delfín. Dentro del mismo género, unos individuos parecen tenerla y otros no, como ocurre con el género de los ratones. El hombre pertenece a estos grupos ya que algunos parecen tener bilis en el hígado y otros, no. Por eso se produce una disensión en torno

[454] Diafragma. Cf. *PA* 672b10-25.

al género entero. Los que por casualidad observan que está en la mayoría, suponen que la tienen todos[455]. Así ocurre respecto a las ovejas y las cabras. La mayor parte **[677a]** de éstas tienen bilis, pero en ocasiones tienen tanta que el exceso parece ser monstruoso, como en Naxos[456], aunque a veces, no tienen, como en cierto lugar de la zona de Calcis[457], en Eubea[458]. Además, como hemos dicho, la de los peces está muy separada del hígado. El círculo de Anaxágoras[459] no está en lo cierto al suponer que es la causa de las enfermedades agudas, porque cuando es muy abundante, se esparce hacia el pulmón, las venas y los costados. Pero casi todos los animales que padecen enfermedades, carecen de bilis, y esto podría verse claramente en las anatomías[460]. Es más, la cantidad que hay durante las enfermedades y la que se esparce es incomparable. Sin embargo, parece que igual que la bilis que se produce en el resto del cuerpo es una excreción o una escoria, así también, la bilis que hay sobre el hígado es una excreción y no tiene ninguna finalidad, como el residuo que se produce en el estómago y los intestinos. A veces, la naturaleza también se sirve de las excreciones para una utilidad, pero no por esto es

[455]Es interesante este pasaje porque, en primer lugar, Aristóteles desciende a la descripción de diferencias que se dan por debajo del nivel que nosotros llamaríamos de la especie, y, en segundo término, aprecia las dificultades del procedimiento inductivo.
[456] Una de las islas Cícladas.
[457] Ciudad de la isla de Eubea, en el mar Egeo.
[458]En algunos puntos de su obra Aristóteles incluye observaciones biogeográficas sobre variedades subespecíficas (*HA* 496b 24-29, 605 23 y ss., 606b 3 y ss., 607a 9 y ss.). Como es sabido, este tipo de observaciones también fueron formuladas por Darwin y serían decisivas a la hora de argumentar a favor de su teoría evolutiva.
[459] Filósofo griego, de Clazómenas (s.V a.C.).
[460]Aristóteles podría referirse aquí o bien a las disecciones propiamente dichas o bien a los dibujos o *Planchas Anatómicas* que realizó a partir de disecciones y que no se han conservado.

preciso buscar una finalidad para todo[461]. Sin embargo, aunque en algunas cosas sea así, otras muchas existen por necesidad.

Aquellos en que la constitución del hígado goza de buena salud y la naturaleza de la sangre segregada en éste es dulce, o bien no tienen en absoluto bilis en el hígado, o bien la tienen en unos pequeños vasos, o unos la tienen y otros no. Por eso, los hígados de los que no tienen bilis tienen buen color y son, en general, dulces, y en los que tienen bilis, la parte más dulce del hígado es la que hay bajo la bilis. La bilis es el excremento que produce el hígado en los animales compuestos de sangre menos pura. En efecto, excremento significa lo contrario que alimento, y amargo lo contrario que dulce, y la sangre dulce significa que está sana. Así pues, es evidente que la bilis no tiene una finalidad, sino que es una impureza. Por eso, es muy satisfactoria la afirmación de los antiguos de que la causa de vivir más tiempo es carecer de bilis, y hacían referencia a los solípedos y a los ciervos: en efecto, éstos no tienen bilis y viven durante mucho tiempo. Pero además, hay animales no observados por aquellos que carecen de bilis, como el delfín y el camello, y resulta que éstos también tienen una larga vida. Es razonable que la naturaleza del hígado, que es conveniente y necesaria para todos los animales sanguíneos, sea la causa, si es que hay alguna **[677b]** de vivir más o menos tiempo. También es razonable que tal excreción sea propia de esta víscera y no de ninguna otra. En efecto, ningún tipo de humor puede acercarse al corazón (pues no soporta ninguna afección violenta) y ninguna de las otras vísceras es necesaria para los animales, a excepción, únicamente, del hígado. Por eso, es la única que se halla cerca de él. Es absurdo no pensar que en cualquier parte donde se puede ver una mucosidad o un residuo del

---

[461]Aristóteles, como ya se ha señalado, es consciente de que no todo en los vivientes ocurre para un fin, sino que ciertos fenómenos son efectos necesarios de los procesos teleológicos, sin estar ellos mismos al servicio de un fin para el animal.

estómago, hay una excreción, y es evidente que con la bilis ocurre lo mismo, es decir, que no se diferencia por la localización.

Acerca de la bilis, también ha quedado explicado por qué unos animales la tienen y otros, no.

Capítulo 3

Queda hablar sobre el mesenterio y el epiplón, ya que están en ésta región y junto a esas partes.

El epiplón es una membrana sebosa en los animales que tienen sebo, y grasa en los que tienen grasa. De qué clase es cada uno de éstos, ya lo hemos dicho anteriormente[462]. El epiplón, tanto en los animales que tienen un solo estómago como en los que tienen varios, parte[463] de la mitad del estómago, en la parte marcada como una sutura. Se extiende de la misma manera sobre el resto del estómago y la masa de los intestinos en los animales sanguíneos, tanto terrestres como acuáticos.

La formación de esta parte ocurre necesariamente de la siguiente manera: cuando una mezcla de sólido y líquido se calienta, la superficie siempre resulta similar a la piel y la membrana, y esta región está llena de una alimentación de tal clase. Además, debido al espesor de la membrana, la nutrición sanguinolenta que se filtra es, necesariamente, grasa, porque ésta es muy fina, y como debido al calor que hay en esta región sufre una cocción, en lugar de una composición carnosa y sanguinolenta

---

[462] *PA* 651a 20, 672a 12; *HA* 520a 5 y ss.

[463] Hemos seguido la lección de los mss. SUYZ ἦρκται frente a la propuesta por Peck (1983) ἤρτηται.

se produce sebo y grasa. Así pues, la formación del epiplón ocurre según este razonamiento y la naturaleza lo utiliza para la perfecta cocción del alimento, a fin de que los animales lo digieran más fácil y rápidamente. En efecto, el calor puede cocer, y lo graso es caliente, entonces el epiplón es graso. Por eso también, parte de la mitad del estómago, porque el órgano vecino, el hígado, cuece la parte más alejada[464]. Queda explicado también el epiplón.

Capítulo 4

El llamado mesenterio es una membrana que se extiende de una forma continua por la prolongación de los intestinos hasta la vena **[678a]** grande y la aorta, y que está lleno de numerosas y abundantes venas que van desde los intestinos hasta la vena grande y la aorta. Encontraremos que su formación existe por necesidad, igual que otras partes. Por qué causa se encuentra en los animales sanguíneos, queda claro cuando se examina. Como los animales necesitan tomar la alimentación del exterior y a su vez, producir a partir de ésta la nutrición última, desde la cual es ya distribuida a las partes (esto, en los animales no sanguíneos, carece de nombre, pero en los sanguíneos es llamado sangre)[465], es preciso que haya una parte por donde la alimentación pase, como a través de unas

---

[464] Aquí el autor explica con cierto detalle uno de los procesos de cocción (πέψις) que son claves en su teoría fisiológica, pues dan cuenta de la diferenciación de otros tejidos (partes homeómeras) a partir de la sangre.

[465] La sangre (la proveniente de la madre y después de la nutrición) es, en efecto, la primera materia propia del animal a partir de la cual se forman el resto de las partes y el organismo en su conjunto. Los *movimientos* heredados presentes en la sangre son los que contribuyen a conformar la materia proveniente de la nutrición de manera que pase a ser parte del organismo, de modo que sea *asimilada*. Cf. *GA* 726b 11, 766b 8; *PN* 469a 1.

raíces, del estómago a las venas. Las plantas tienen raíces en la tierra (pues de allí toman el alimento), pero en los animales, el estómago y la potencia de los intestinos son la tierra de la que tienen que recibir la nutrición. Por eso existe la naturaleza del mesenterio, para contener las venas que lo atraviesan. Queda explicado para qué existe el mesenterio. De qué manera recibe el alimento y cómo, desde la nutrición última, penetra y se distribuye a través de las venas en todas las partes, se dirá en los tratados sobre la generación de los animales y la nutrición[466].

En cuanto a los animales sanguíneos, hemos explicado cómo son respecto a las partes definidas, y por qué causas. Queda por hablar a continuación, sobre las partes que contribuyen a la generación, en las que la hembra parece diferir del macho. Pero como hay que explicar la generación, conviene tratar sobre estas partes en el estudio sobre aquella[467].

Capítulo 5

Los llamados cefalópodos[468] y los crustáceos presentan muchas diferencias con éstos[469]. Para empezar, no poseen el conjunto total de las vísceras, como tampoco, ninguno de los restantes animales no sanguíneos. Hay otros dos géneros no sanguíneos, los testáceos y el grupo de los in-

---

[466]Aquí remite claramente a *GA* y a un tratado sobre la nutrición. Parece que Aristóteles tenía el proyecto de escribir un tratado sobre la nutrición que, en cualquier caso, actualmente no nos consta.

[467]Nuevamente remite a *GA*, donde, efectivamente, trata sobre las partes que intervienen en la reproducción, sobre todo en su libro I.

[468]En el estudio de los no sanguíneos Aristóteles comienza por los cefalópodos, que servirán como una suerte de submodelo para la explicación de la anatomía y fisiología del resto de los no sanguíneos.

[469] Con los sanguíneos.

sectos[470]. Todos estos carecen de sangre con la que formar las vísceras porque tal fenómeno es parte de su propia sustancia. Que unos tengan sangre y otros no, se incluirá en el razonamiento que define su sustancia. Además, la finalidad que tienen las vísceras en los animales sanguíneos, en absoluto se encontrará en tales animales, pues no **[678b]** tienen venas ni vejiga, ni respiran, sino que solamente necesitan el análogo al corazón. En efecto, la facultad sensitiva del alma y causante de la vida se halla, para todos los animales, en algún principio de las partes y del cuerpo. Y todos estos tienen las partes relacionadas con la alimentación por necesidad, aunque los tipos difieren según los lugares por donde toman el alimento.

Los cefalópodos tienen dos dientes en la llamada boca, y dentro de ella, algo carnoso en lugar de lengua, con lo que aprecian el sabor de las comidas. Los crustáceos también tienen, igual que éstos, los primeros dientes y la parte carnosa análoga a la lengua. Es más, todos los testáceos tienen dicha parte por la misma causa que los sanguíneos, para percibir el alimento. Igualmente, unos insectos tienen una trompa que les sale de la boca, por ejemplo: el género de las abejas y el de las moscas, como hemos dicho anteriormente. Aquellos que no tienen un aguijón delantero poseen en la boca dicha parte, como el género de las hormigas y cualquier otro semejante. Algunos de éstos tienen dientes, aunque muy diferentes, como el género de las moscas y el de las abejas, pero otros, aquellos que necesitan alimento líquido, no. Pues muchos insectos no tienen los dientes para la alimentación sino para la lucha.

---

[470]Entre los no sanguíneos, los cefalópodos son identificados por poseer las partes duras dentro y las blandas en el exterior, los crustáceos a la inversa. También los insectos tienen las partes duras en el exterior, pero su cuerpo aparece segmentado y, por último, los testáceos son un grupo un tanto heterogéneo que se caracteriza por la presencia de concha o alguna parte similar. Cf. *HA* I 6, IV 1.

Unos testáceos, como se ha explicado en los primeros tratados[471], tienen un órgano robusto llamado lengua, mientras que los bígaros poseen, además, dos dientes, igual que los crustáceos.

Después de la boca viene, en los cefalópodos una larga garganta y a continuación un buche, precisamente como el de las aves, después un estómago continuo y tras éste un intestino simple hasta el orificio anal. Las sepias y los pulpos tienen las partes en torno al estómago, semejantes en configuración y tacto. En los llamados calamares, los receptáculos que sirven de estómago son igualmente dos, pero el otro es menos parecido a un buche, y difieren en sus formas porque todo su cuerpo está compuesto de carne muy blanda. Éstos tienen las partes de esta manera por la misma causa que las aves, pues ninguno de ellos puede triturar el alimento, por lo cual tienen el buche delante del estómago.

Para defenderse y protegerse, éstos poseen la llamada tinta, producida en un manto membranoso **[679a]**, que tiene su salida y su fin precisamente por donde expulsan el excremento del estómago, en el llamado ojal. Este se halla en la parte de debajo.

Por consiguiente, todos los cefalópodos tienen esta peculiar parte, pero la sepia la tiene especialmente grande. Cuando son atemorizados y sienten miedo, producen delante del cuerpo, como una barrera, la negrura del agua, es decir, la enturbian. Los calamares y pulpos tienen la tinta en la parte superior, más bien sobre el *mytis*[472]; la sepia, sin embargo, en la parte inferior, cerca del estómago. Es mayor porque la utiliza más. Esto le sucede porque su vida transcurre cerca de la tierra, y carece de otro medio de defensa, tal como el pulpo puede utilizar los tentáculos y el

---

[471]Puede referirse a un pasaje que se sitúa en este mismo tratado más arriba (*PA* 661 a 22) o bien, como señala Peck, a *HA* 528b 29.
[472]Hígado de los cefalópodos y crustáceos.

cambio de color que le sobreviene a causa del miedo[473], así como también la expulsión de la tinta. El calamar es el único de estos animales que vive en alta mar. Así pues, la sepia tiene, por eso, una mayor cantidad de tinta, y se halla en la parte inferior porque, por ser más grande, puede arrojarla con mayor facilidad y desde lejos. La tinta se produce en éstos, igual que en las aves el depósito blanco y terroso en la superficie del excremento, porque éstos tampoco tienen vejiga. La parte más terrosa pasa a ella, y en la sepia es más abundante porque tiene más elemento terroso. La prueba es que el sepión[474] es de tal manera. Este no lo posee el pulpo, los calamares, sin embargo, lo tienen cartilaginoso y fino. Ha quedado explicado por qué causa unos no lo poseen y otros sí, y de qué clase es cada uno de éstos.

Entre los animales no sanguíneos y que, por ello, son fríos y temerosos, tal como a algunos se les revuelve el estómago cuando sienten miedo y a otros se les escapa orina de la vejiga, también éstos, por necesidad, expulsan tinta a causa del miedo, como ocurre con la expulsión de la vejiga, y la naturaleza aprovecha tal excreción al mismo tiempo para su defensa y protección.

También tienen los crustáceos, los semejantes a la langosta y los cangrejos, los dos primeros dientes, y en medio, la carne que parece la lengua, como también hemos explicado anteriormente, e inmediatamente después de la boca una garganta pequeña en relación con el tamaño del cuerpo; las cosas más grandes se relacionan con las más pequeñas. A continuación de la garganta, está el estómago en el cual las langostas y algunos cangrejos tienen otros dientes, porque los superiores no masti-

---

[473]Los cambios de color en algunos cefalópodos son, en efecto, sutiles y les sirven como sistema de comunicación.
[474]Hueso de la sepia.

can lo suficiente, y desde el estómago sale un intestino simple que va derecho hasta **[679b]** el orificio de salida del excremento.

Cada uno de los testáceos tiene estas partes, unos las tienen más configuradas y otros menos. En los más grandes, cada una de estas partes es mucho más visible. Los bígaros tienen dientes duros y afilados, como hemos dicho anteriormente, y la parte carnosa del medio, igual que los cefalópodos y los crustáceos, y la trompa, como se ha dicho, intermedia entre un aguijón y una lengua, y después de ésta, una garganta. Sigue a ésta el estómago, dentro del cual está el llamado *mecon*[475], de donde parte un intestino continuo con un principio simple desde el *mecon*. En todos los testáceos esta excreción parece ser muy comestible. Los gasterópodos como la púrpura y los buccinos son iguales a los bígaros.

Hay muchos géneros y especies de testáceos. Unos son gasterópodos, como acabamos de decir, otros son bivalvos y otros univalvos. En cierto modo los gasterópodos también se parecen a los bivalvos, ya que todos ellos poseen, desde su nacimiento, unos opérculos sobre la parte visible de la carne para defenderse, como las púrpuras, las caracolas, las neritas y todo género semejante. En efecto, la parte por donde no protege la concha, es más fácilmente dañada por los agentes externos. Por consiguiente, los univalvos, como están adheridos a una roca son protegidos por la concha que tienen en la espalda y, en cierto modo, llegan a ser bivalvos por la barrera exterior, como las llamadas lapas. Los bivalvos, como las pechinas y mejillones, se protegen cuando se cierran, y los gasterópodos lo hacen con esa cobertura, como si de univalvos pasasen a bivalvos. El erizo de mar es el que mejor medio de defensa tiene de todos ya que su concha le cubre por todo alrededor y forma una empalizada de púas. Pero ésta es una particularidad entre los testáceos, como

---

[475]Hepatopáncreas.

hemos dicho anteriormente. La naturaleza de los crustáceos y de los testáceos se estructura de forma opuesta a la de los cefalópodos. Unos tienen la parte carnosa en el exterior, mientras que los otros en el interior, y la parte terrosa en el exterior. El erizo, sin embargo, no tiene nada carnoso.

Así pues, todos, como hemos dicho, incluso los otros testáceos, poseen una boca, la parte semejante a la lengua, el estómago y el orificio de salida del excremento, pero difieren por la posición y el tamaño. El modo en que **[680a]** cada uno de éstos las tienen hay que estudiarlo en la *Historia de los Animales*[476] y en las *Planchas Anatómicas*, pues unas cosas es mejor demostrarlas por la razón y otras, por la observación.

Los erizos y el género de las ascidias son una particularidad entre los testáceos. Los erizos tienen cinco dientes y la parte carnosa en el medio, como está en todos los animales mencionados, a continuación una garganta y después de ésta el estómago, que está dividido en diversas partes, como si este animal tuviese varios estómagos. Pues esas partes están separadas y llenas de excremento, pero suelen depender de una sola garganta y terminan en un único orificio de salida del excremento. Aparte del estómago, no tienen ninguna parte carnosa, como se ha dicho[477], pero tienen los llamados huevos en gran número, separados cada uno por una membrana, y desde la boca en círculo se esparcen sin orden alguno unas cosas negras que carecen de nombre. Como hay muchos géneros (pues no es única la especie de todos los erizos) todos tienen esas partes, pero no todos tienen comestibles los llamados huevos, y son muy pequeños salvo en los géneros predominantes. Esto también ocurre, en general, en los otros testáceos, ya que la carne no es igualmente

---

[476]Cf. *HA* IV 4.
[477]Cf. *HA* IV 6 y más arriba *PA* 679b 34.

comestible en todos, y la excreción, el llamado *mecon*, es en unos comestible, y en otros, no. Los gasterópodos la tienen en espiral, los univalvos, como las lapas, al fondo, y los bivalvos junto a la bisagra. En estos últimos, el llamado huevo está a la derecha y en el otro lado se halla el orificio de salida del excremento. No es correcto llamarlo huevo, porque es como la grasa de los animales sanguíneos cuando gozan de buena salud. Por eso también se forma en esos momentos del año en que están en buenas condiciones, esto es, en primavera y en otoño. Durante el frío y los calores todos los testáceos sufren y no pueden soportar temperaturas extremas. Una prueba es lo que ocurre en los erizos: los tienen nada más nacer y, más aún, durante los plenilunios, no porque coman más, como algunos creen, sino porque las noches son más calientes debido a la luz de la luna. Como son muy sensibles al frío porque carecen de sangre, necesitan calor. Por eso, durante el verano, están en mejores condiciones en todas partes salvo los del estrecho de Pirra[478]. Estos no son más pequeños **[680b]** en el invierno. La razón es que entonces, tienen una mayor abundancia de comida porque los peces abandonan el lugar en esa estación.

Todos los erizos tienen el mismo número de huevos y es impar: tienen cinco, tantos como dientes y estómagos. La razón es que el huevo no es, como hemos dicho anteriormente, un huevo sino un estado de buena nutrición del animal. El llamado huevo se forma en las ostras solamente en un lado. Eso mismo ocurre también en los erizos. Como el erizo tiene forma esférica y su cuerpo no es un simple círculo, como el de las distintas ostras, y no es, por un lado de una manera, y por otro de otra, sino que es igual por todos los lados (ya que es esférico) es necesario que también el huevo sea de la misma manera. En efecto, no es, como en

---

[478]Ciudad situada en la isla de Lesbos.

otros, diferente de un círculo. Todos ellos tienen la cabeza en medio, y en algunos dicha parte está arriba. Pero, con todo, el huevo no puede ser continuo, ni siquiera en los otros, sino que solamente se halla en un lado del círculo. Por tanto, como esto es común a todos, es necesario que la forma esférica del cuerpo sea una particularidad de aquellos, para que los huevos no sean pares. En efecto, estarían en organización simétrica porque necesitarían ser iguales a ambos lados, si el número de huevos fuese par y simétrico. Si fuese así tendrían huevos a ambos lados del círculo. Y esto no es posible ni siquiera en las distintas ostras. Las ostras y las pechinas tienen dicha parte en un lado de la circunferencia. Es necesario que sean tres, cinco o algún otro número impar. Si fuesen tres, estarían muy separados y si fuesen más de cinco, serían continuos. Lo primero no es lo mejor y lo segundo no es posible. Entonces, es necesario que tengan cinco huevos.

Por la misma causa también el estómago está dividido de tal manera y tiene tal cantidad de dientes. Cada uno de los huevos, que son como un cuerpo de animal, debe corresponderse con el tipo de estómago, ya que de allí proviene el crecimiento. Si hubiera un solo estómago, o estarían muy separados o éste ocuparía toda la cavidad, de tal modo que el erizo no se podría mover ni llenar el recipiente de la alimentación. Pero como hay cinco intervalos[479], es necesario que el estómago, para corresponder a cada uno de ellos, esté dividido en cinco partes. Por la misma razón, también hay la misma cantidad de dientes. De esta manera, la naturaleza habría asignado una organización idéntica a las citadas **[681a]** partes.

Así pues, queda dicho por qué el erizo tiene un número impar de huevos y por qué son cinco. Por qué unos los tienen muy pequeños y otros,

[479]Es decir, cinco cavidades o "huevos". De hecho, la anatomía del erizo de mar, como la de las estrellas de mar y otros equinodermos, presenta el mismo plan fundamental con simetría radial, por lo general pentaradiada, con cinco ejes simétricos que determinan la posición de los órganos.

grandes, la razón es que éstos últimos son, por naturaleza, más calientes. El calor puede cocer mejor el alimento, por lo cual los que no son comestibles están más llenos de excremento. El calor de su naturaleza les procura más movimiento, así que comen y no permanecen quietos. Prueba de esto es que tales animales siempre tienen algo sobre las púas porque se mueven sin parar, pues utilizan las púas como pies.

Las ascidias difieren poco, en su naturaleza, de las plantas, pero, al mismo tiempo, están más próximas a los animales que las esponjas. Estas tienen todas las propiedades de una planta. En efecto, la naturaleza pasa progresivamente de inanimados a animados, a través de seres vivos que no son animales, de tal modo que parecen diferir muy poco unos de otros por su proximidad[480]. La esponja, como hemos dicho, por el hecho de que sólo vive si crece sobre algo, y, cuando se suelta, muere, es absolutamente igual a las plantas. Las llamadas holoturias, las medusas e incluso otros animales semejantes que viven en el mar difieren poco de éstos a no ser porque viven sueltos, ya que carecen de sensación alguna y viven como si fuesen plantas sueltas. Pero entre las plantas terrestres también hay algunas así, que viven y crecen unas sobre otras, y otras, sueltas, como la del Parnaso[481] que algunos llaman "epipetron"[482]. Ésta vive durante mucho tiempo colgada de lo alto de un clavo. En algunas ocasiones, las ascidias se parecen a las plantas solamente por el

[480]Aristóteles aprecia aquí (y en lo que sigue) la continuidad de la naturaleza, hasta entre el mundo animado y el no animado, y, en especial, de los seres vivos, incluso entre las plantas y los animales. Es uno de los textos más alejados del estereotipo conforme al cual la biología de Aristóteles sería extremamente esencialista y fijista, atribuyendo a cada especie una esencia. No es un texto aislado, pues en otros muchos puntos de su obra biológica también se reconoce la existencia de esta continuidad entre grupos (cf., más abajo, *PA* 696b 16 - 697b 30; *HA* 499b 11, 502a 16-18). Menciona, además, la existencia de varios tipos de híbridos, incluso de híbridos fértiles (*cf. HA* 607a1 y ss.; *GA* 746a 29, 746a 34-35, 747b 32-35, 767a 36).
[481]Monte de la Fócida, morada principal de las musas.
[482]Literalmente "sobre la roca". Se trata de una especie de telefio.

hecho de que viven adheridas a algo, pero podría parecer que tienen una parte carnosa; pero no queda claro en cuál de los dos grupos hay que situarlas.

Esta criatura tiene dos conductos y una sola hendidura por la cual toma el líquido para la alimentación, y por donde, a su vez, expulsa el humor restante, pues no está claro que tenga ningún excremento como los demás testáceos. Por eso especialmente, es correcto llamarla vegetal, así como a cualquier otro animal semejante, ya que ninguna planta tiene excremento. Por el medio pasa una fina separación[483] en la que, probablemente, se sitúa lo más importante para la vida. En cuanto a los que reciben el nombre de ortigas o anémonas de mar[484], no son **[681b]** testáceos, sino que se salen fuera de la clasificación de los géneros y su naturaleza vacila entre planta y animal. Por el hecho de que, algunas de ellas viven sueltas[485] y corren hacia la comida y son sensibles a los agentes externos, son parecidas a los animales. Además utilizan la dureza de su cuerpo para protegerse. Pero como son imperfectas y se adhieren rápidamente a las rocas, y además carecen de un residuo evidente, aunque posean boca, están muy próximas al género de las plantas. El género de las estrellas de mar es parecido a éste, pues se lanzan a chupar muchas ostras, y al de los citados animales que viven sueltos, como los cefalópodos y los crustáceos. El mismo razonamiento se sigue respecto a los testáceos.

Las partes de la alimentación, que todos los animales necesitan, son del modo descrito anteriormente, pero es preciso, evidentemente, que tengan una parte análoga a las que en los animales sanguíneos se hallan en

---

[483] Διάζωμα, “diazoma”.
[484] Actinias.
[485] Cf. *HA* 548 a 23 y ss.

relación con la parte que rige las sensaciones[486], ya que todos los animales deben tenerla. Esta parte, en los cefalópodos, es un humor encerrado dentro de una membrana a través de la cual la garganta se prolonga hasta el estómago, y crece, más bien, hacia la parte superior, y algunos lo llaman *mytis*. Los crustáceos tienen otra parte así, que también es llamada *mytis*. Esta parte es líquida y corpórea al mismo tiempo, y por el centro de ella pasa, como hemos dicho, la garganta. Si estuviese entre ésta y la parte posterior, no podría abrirse de la misma manera cuando entra el alimento debido a la dureza del dorso. El intestino está en la parte externa del *mytis*, y la tinta junto al intestino, para que esté lo más lejos posible de la entrada y lo desagradable se aleje de lo mejor y del principio. Que esta parte es la análoga al corazón, lo demuestra su situación (pues es la misma) y la dulzura del líquido, que está cocido y es parecido a la sangre.

En los testáceos la parte que rige la sensibilidad ocupa el mismo lugar, pero es menos aparente. Sin embargo, es preciso buscar siempre este principio en torno al medio: en todos los animales inmóviles, entre la parte que recibe la alimentación y aquella mediante la que se produce la secreción espermática y excremental, y en todos los animales que se mueven **[682a]** siempre en el medio, entre la derecha y la izquierda. En los insectos la parte de tal principio, como se ha dicho en los primeros tratados[487], está entre la cabeza y la cavidad del estómago. Este, en la mayoría, es uno solo, pero en otros hay más, como en los ciempiés y en insectos largos. Por eso, aunque se partan, siguen vivos. La naturaleza intenta crear en todos los animales un solo órgano de tal clase, y cuando

---

[486]Es decir, es necesario que los no sanguíneos tengan una parte análoga al corazón de los sanguíneos. Aristóteles identifica (erróneamente) la función de los órganos de los no sanguíneos que menciona a continuación con la del corazón en los sanguíneos.
[487]Cf. *HA* IV 7.

puede, lo hace, pero cuando no, crea más de uno. Y está más claro en unos casos que en otros.

Las partes para la alimentación no son iguales en todos insectos, sino que presentan muchas diferencias. En algunos, el llamado aguijón está dentro de la boca, como si fuese una composición y tuviese el carácter de lengua y labios. En los que no poseen el aguijón delante, el órgano sensorial semejante está detrás de los dientes. Después de éste, todos tienen un intestino recto y simple hasta el orificio de salida del excremento. Algunos lo tienen en espiral. Otros tienen el estómago después de la boca, y desde el estómago sale un intestino retorcido, a fin de que los que por naturaleza son más voraces y más grandes puedan recibir una mayor cantidad de alimento. El género de las cigarras tiene la naturaleza más particular de todos. En la misma parte tienen fundidas la boca y la lengua, a través de la cual toman, como a través de raíces, la alimentación de entre los líquidos. Entre los animales, todos los insectos son poco comedores, no tanto por su pequeñez como por su frialdad (el calor también necesita nutrición y la cuece rápidamente; el frío, sin embargo, no necesita alimentación), y, en especial, el género de las cigarras. Para su cuerpo, es alimento suficiente la humedad que deja el aire, como ocurre con los animales efímeros (éstos nacen en los alrededores del Ponto[488]), con la diferencia de que éstos viven un sólo día, mientras que aquellos varios días, aunque sean pocos.

Como se ha hablado de las partes que hay en el interior de los animales, hay que volver a tratar sobre las que faltan del exterior. Hay que empezar por los animales que acabamos de mencionar y no por donde lo hemos dejado, para que su discusión nos ocupe menos tiempo y podamos dedicarnos más a los animales perfectos y sanguíneos.

---

488 El actual Mar Negro.

Capítulo 6

Los insectos no tienen un gran número de partes pero, igualmente, poseen diferencias entre sí. Todos son polípodos porque en vista de la lentitud **[682b]** y frialdad de su naturaleza, el hecho de tener muchos pies hace eficaz su movimiento. Los más fríos son también los que más patas tienen, debido a su largura, como el género de los ciempiés. Pero además, son insectos porque tienen muchos principios y, por eso mismo, poseen muchas patas.

Aquellos que tienen menos pies, son alados para compensar la carencia de pies. Entre los propios animales alados, aquellos cuya vida es nómada y necesitan cambiarse de lugar para alimentarse, tienen cuatro alas y el peso de su cuerpo es ligero, como las abejas y animales de raza semejante a éstas: tienen dos alas a cada lado del cuerpo[489]. Dentro de éstos, los que son pequeños tienen dos alas, como el género de las moscas. Sin embargo, los que son pesados y su vida es sedentaria tienen varias alas igual que las abejas, pero con élitros en ellas, como los abejorros e insectos semejantes, para proteger la propiedad de las alas. Como son sedentarios, sus alas son más fáciles de destruir que las de los que se mueven, por eso precisamente, tienen una protección encima de ellas. Además el ala de éstos no está dividida ni tiene cañón, ya que no es una pluma, sino una membrana de piel que, por su sequedad, necesariamente se separa de su cuerpo porque la parte carnosa es fría.

---

[489] En este caso creemos más completa la lectura de P. Louis (1956) al añadir τοῦ σώματος.

Son insectos[490] por las causas mencionadas, y para protegerse, como no sufren, se enroscan. En efecto, los que son largos se enrollan sobre sí mismos, pero esto no podría ocurrirles a los que no son insectos. Los que no se pueden enroscar en sí mismos se endurecen con el encadenamiento de los segmentos. Esto queda claro cuando los tocan, como ocurre en los llamados escarabajos, pues cuando se asustan se quedan inmóviles y su cuerpo se vuelve duro. Pero necesitan estar divididos en partes, ya que en su sustancia está el poseer muchos principios, y en este aspecto se parecen a las plantas[491]. En efecto, como las plantas, éstos también pueden vivir si se les parte, a excepción de que éstos viven hasta cierto punto, mientras que en aquellas su naturaleza vuelve a estar completa y nacen dos o un número mayor de una sola.

Algunos insectos tienen también un aguijón para defenderse de los ataques. Unos tienen el aguijón delante y otros detrás; en los primeros está en la lengua y en los segundos en la cola. Tal como a los elefantes el órgano sensorial del olfato les sirve para la **[683a]** lucha y el ejercicio de la alimentación, así también, a algunos insectos les sirve el órgano fijado en la lengua, ya que con éste perciben el alimento, lo toman y se lo acercan. Aquellos que no tienen el aguijón delante, unos poseen dientes para comer y otros para tomar e introducir el alimento, por ejemplo: las hormigas y el género entero de las abejas. Sin embargo, aquellos que lo tienen detrás, por su temperamento, utilizan el aguijón como arma. Unos tienen el aguijón en su interior, como las abejas y las avispas, porque son alados. Si fuese frío y estuviese en el exterior sería fácilmente destruible. Si fuese grueso, como el de los escorpiones, les produciría peso. Los escorpiones terrestres que tienen cola necesitan tener el aguijón sobre ésta,

---

[490]Los insectos se pueden enroscar sobre sí mismos gracias a que son segmentados. Precisamente, en griego los insectos toman su nombre de esta característica, son *éntoma*, es decir, segmentados.
[491]Cf. *HA* 531b 29 y ss.

de otro modo no les serviría para luchar. Ningún insecto díptero tiene el aguijón detrás, pues son dípteros porque son frágiles y pequeños. A los seres pequeños les basta para elevarse un pequeño número de alas. Por eso mismo tienen el aguijón delante, porque como son frágiles, difícilmente pueden golpear con la parte posterior. Sin embargo, los que tienen muchas alas, puesto que su naturaleza es mayor, han recibido más alas y tienen fuerza en la parte posterior. Pero es mejor, cuando es posible, que el mismo órgano no se dedique a usos distintos, sino que el órgano defensivo sea muy agudo, y el que sirve de lengua, esponjoso y capaz de sorber el alimento. Cuando puede utilizar dos órganos para dos funciones sin que se estorben mutuamente, la naturaleza no tiene, en absoluto, la costumbre de obrar como el forjador que para economizar fabrica un asador-candelabro. Sin embargo, cuando no es posible, emplea el mismo órgano para diversas funciones.

Algunos de éstos tienen las patas delanteras más grandes para que, como no tienen buena vista porque sus ojos son duros, puedan limpiar lo que les entre con las patas delanteras, que es precisamente lo que parecen hacer las moscas y los animales semejantes a las abejas: cruzan sin cesar las patas delanteras. Las patas traseras son más grandes que las del medio para caminar y para elevarse con más facilidad de la tierra cuando se disponen a volar. Esto es aún más evidente en todos los que saltan, como los saltamontes y el género de las pulgas. Cuando, después de haberlas flexionado, las extienden de nuevo, necesariamente se elevan de la tierra. Los saltamontes no tienen delante las patas que parecen timones, sino solamente detrás, **[683b]** pues necesitan que la flexión se produzca hacia dentro, y ninguno de los miembros anteriores es de esa manera. Todos los animales de tal clase tienen, contando con las partes que utilizan para el salto, seis patas.

Capítulo 7

El cuerpo de los testáceos no consta de muchas partes. La razón de esto es que por naturaleza son sedentarios. Los animales que se mueven necesitan tener más patas porque su actividad es mayor: los que participan en más movimientos necesitan más órganos. Algunos testáceos son totalmente inmóviles, otros, sin embargo, participan en un pequeño movimiento. Pero la naturaleza les ha otorgado la dureza de las conchas para protegerse. Unos son univalvos, otros bivalvos y otros gasterópodos, como hemos dicho anteriormente. Y entre éstos unos tienen la concha en espiral, como los buccinos y otros, simplemente, esférica, como el género de los erizos. También entre los bivalvos, unos se abren, como las pechinas y los mejillones (pues las conchas están unidas por un lado, de modo que se abren y se cierran por el otro) y otros, están unidos por ambos lados, como el género de las navajas. Todos los testáceos, igual que las plantas, tienen la cabeza debajo. El motivo de esto es que toman la alimentación por debajo, como ocurre con las raíces de las plantas. Así pues, tienen lo de abajo, arriba, y lo de arriba, abajo[492]. Están dentro de una membrana a través de la cual se filtra el líquido potable y reciben la nutrición. Todos tienen cabeza, pero a excepción de la parte que recibe alimento, el resto de las partes carece de nombre.

Capítulo 8

Todos los crustáceos pueden caminar, por lo cual poseen numerosas patas. Hay cuatro grandes géneros: las llamados langostas, los bogavantes,

---

[492]Esta inversión se establece respecto al modelo más general que utiliza Aristóteles a lo largo de todo el tratado, que es el cuerpo humano y, puede pensarse que también, respecto al submodelo que emplea para los no sanguíneos, a saber, la distribución anatómica de los cefalópodos.

los camarones, y los cangrejos de mar. Dentro de cada uno de éstos hay diversas especies que difieren no sólo por su forma sino ante todo, por su tamaño. Unas son grandes y otras, muy pequeñas. Las especies de los cangrejos de mar y las de las langostas son muy parecidas porque ambas tienen pinzas. Sin embargo, no las tienen para caminar sino para coger y retener a modo de manos. Por eso las dobla en sentido contrario a las patas. En efecto, doblan las patas y las repliegan hacia el interior, mientras que las pinzas hacia el exterior. De este modo, les resultan útiles para coger y llevarse la **[684a]** comida a la boca.

Difieren en que las langostas tienen cola, mientras que los cangrejos de mar, no. A las primeras les es útil la cola porque pueden nadar (pues nadan apoyándose en ellas como si se tratara de remos), pero a los cangrejos no les es útil en absoluto porque pasan la vida cerca de la tierra y viven en agujeros. Por eso, los que viven en alta mar, tienen los pies mucho menos aptos para caminar, como las arañas de mar y los cangrejos llamados heracleotas, porque necesitan moverse poco, pero su protección reside en que su caparazón es parecido a una concha. Por eso, las arañas de mar tienen las patas finas y los heracleotas cortas.

Los cangrejos muy pequeños que se cogen entre los peces pequeños, tienen las patas de atrás anchas, para que les sirvan a la hora de nadar, como si fuesen aletas o remos.

Los camarones difieren de las especies de los cangrejos en que tienen cola, y de las especies de las langostas en que no tienen pinzas. Carecen de ellas porque tienen más pies, pues el crecimiento de una parte se pierde con el crecimiento de otra, porque están más capacitadas para nadar que para caminar.

Las partes de debajo y de alrededor de la cabeza, unos las tienen parecidas a las branquias para tomar y expulsar el agua; las langostas hem-

bras, sin embargo, tienen las partes de debajo más planas que las de los machos, y los cangrejos hembras tienen el apéndice que hay bajo el caparazón más velludo que los machos, porque depositan sus huevos en él y no lejos como hacen los peces y otros animales que dan a luz[493]. Como esta parte es más ancha y más grande tienen más espacio para los huevos. Todas las langostas y cangrejos tienen la pinza derecha más grande y más fuerte, pues todos los animales tienen la tendencia natural a obrar, más bien, con la derecha, pero la naturaleza otorga cada órgano a los que pueden utilizarlo, ya sea de forma única o mejor, como los colmillos, dientes, cuernos, espolones y toda parte semejante que exista para la defensa y el ataque.

Solamente los bogavantes, tanto las hembras como los machos, tienen una de las pinzas, sea cual sea, más grande que la otra. La causa de que tengan pinzas es que pertenecen a un género que posee pinzas. Pero, las tienen irregulares[494] porque se han degenerado y no **[684b]** las utilizan para su función natural sino para caminar.

Cada una de las partes, cuál es su posición y qué diferencias hay entre ellas y entre otras, y en qué se diferencian los machos de las hembras, estúdiese en las *Planchas Anatómicas* y en la *Historia de los animales*[495].

---

[493] Peck añade en este punto <ᾠὰ> pero nos ha parecido más apropiado mantener la lectura de P. Louis τἆλλα τὰ τίκτοντα.

[494]Es decir, la diferencia de tamaño entre ambas pinzas es aleatoria, no depende, como en el caso anterior, de cuál de las dos usen más, pues utilizan ambas solamente para caminar.

[495]Cf. *HA* IV 2, 3 y V 7.

Capítulo 9

Sobre las partes internas de los cefalópodos, así como sobre las de otros animales, hemos hablado anteriormente[496]. En el exterior tienen el manto del cuerpo, que no presenta divisiones, y delante de éste, las patas, alrededor de la cabeza, entre los ojos y alrededor de la boca y los dientes. Los otros animales con patas las tienen tanto delante como detrás, y algunos en el costado, como los animales no sanguíneos con muchos pies. Una particularidad de este género es que tiene todas sus patas en la llamada parte delantera. La razón de esto es que su parte posterior está unida a la anterior, como ocurre con los gasterópodos entre los testáceos. Generalmente, los testáceos se parecen, por un lado a los crustáceos, y por otro, a los cefalópodos. Se parecen a los crustáceos en que tienen la parte terrosa en el exterior, mientras que la carnosa en el interior, sin embargo, la manera en que está compuesta la configuración de su cuerpo es parecida a la de los cefalópodos, en cierto modo en todos, pero especialmente en los gasterópodos que tienen la concha en espiral. Pues en ambos grupos la naturaleza es de la manera siguiente[497]: es como si uno los representase sobre una línea recta, igual que ocurre con los animales cuadrúpedos y los hombres. En lo alto de la línea recta, en el punto A, hay una boca, después, en el B está la garganta, en el C, el estómago. Desde el intestino hasta el orificio de salida del excremento, se engloba en el punto D. Así es en los animales sanguíneos. Y en torno a esta línea

---

[496]Cf. *HA* 525a 29 y ss., 541b 20 y ss.; y más arriba *PA* 678b 26.

[497] El párrafo que sigue es confuso. Hemos seguido la lectura habitual : ἡ φύσις ὥσπερ εἴ τις νοήσειεν ἐπ᾽ εὐθείας, καθάπερ συμβέβηκεν ἐπὶ τῶν τετραπόδων ζῴων καὶ τῶν ἀνθρώπων, πρῶτον μὲν ἐπὶ ἄκρῳ τῷ ἄνω στόματι τῆς εὐθείας κατὰ τὸ Α, ἔπειτα τὸ Β τὸν στόμαχον, Γ τὴν κοιλίαν· ἀπὸ δὲ τοῦ ἐντέρου μέχρι τῆς διεξόδου τοῦ περιττώματος, ᾗ τὸ Δ. τοῦτον μὲν οὖν τὸν τρόπον ἔχει τοῖς ἐναίμοις ζῴοις, καὶ περὶ τοῦτὸ ἐστιν ἡ κεφαλὴ καὶ ὁ θώραξ καλούμενος·

se halla la cabeza y el llamado tronco[498]. Las restantes partes las ha añadido la naturaleza para ayudar a éstas y para el movimiento, por ejemplo: los miembros anteriores y posteriores. Tanto en los crustáceos como en los insectos, la disposición en línea recta de las partes internas tiende a mantenerse de la misma manera, sin embargo, las partes externas que sirven para el movimiento difieren en sus funciones de las de los sanguíneos. Los cefalópodos y testáceos gasterópodos son parecidos entre sí pero opuestos a los anteriores. **[685a]** En efecto, el final se dobla hacia el principio, como si uno doblase la línea recta y llevase el punto D hasta el A. Al estar dispuestos así, el manto, que únicamente en los pulpos recibe el nombre de cabeza, rodea las partes internas de los cefalópodos. En los testáceos dicha parte es la concha en espiral. No difieren en ninguna otra cosa salvo en que en los primeros, el contorno es blando, mientras que en los segundos, la naturaleza ha rodeado la parte carnosa con algo duro, para protegerlos, a causa de su dificultad de movimiento. Por eso, en los cefalópodos y gasterópodos, el excremento sale cerca de la boca, pero en los cefalópodos se efectúa por debajo y en los gasterópodos por un lado.

Por esta causa, en los cefalópodos las patas están de esa manera, es decir, de forma opuesta a los demás animales. Las sepias y los calamares son distintos a los pulpos, porque aquellos sólo pueden nadar, mientras que éstos también pueden caminar. Unos tienen las patas de arriba pequeñas y las dos extremas más grandes, en cuanto a las que quedan de las ocho, las dos de abajo son más grandes que todas. Tal como en los cuadrúpe-

[498] Aristóteles traza un modelo general de aparato digestivo, válido para todos los animales. Lo concibe como un eje que va desde el orificio de entrada de los alimentos hasta el de salida de los excrementos. Este modelo abstracto, basado en aspectos funcionales, le permite comparar la distribución anatómica de distintos animales. Es posible que las letras que figuran en el texto correspondiesen a algún diagrama como los que debieron constar en las *Planchas Anatómicas*.

dos los miembros traseros son más fuertes, también en éstos los de abajo son más grandes, pues son los que llevan el peso y efectúan mejor el movimiento. También las dos patas de los extremos son más grandes que las del medio, porque les sirven de ayuda a éstas. En el pulpo, sin embargo, las cuatro patas del medio son las más grandes.

Todos éstos tienen ocho patas, pero las sepias y los calamares las tienen cortas, mientras que las especies del pulpo largas. Los primeros tienen el manto del cuerpo grande y los segundos pequeño, de tal modo que en los pulpos, la naturaleza ha quitado del cuerpo lo que ha concedido a la largura de las patas, mientras que en las sepias y calamares el cuerpo ha crecido de lo que se ha quitado a las patas[499]. Por eso, a los primeros, las patas no sólo le sirven para nadar sino también para andar, mientras que a los segundos les son inútiles porque son pequeñas en comparación con el manto, que es grande. Como tienen las patas cortas y no les sirven para agarrarse ni para soltarse de las rocas cuando hay oleaje y tempestad, ni para acercarse objetos lejanos, tienen dos largos tentáculos con los que se apoyan y fondean, como un barco, cuando hay tempestad, es decir, las sepias y los calamares cazan a distancia **[685b]** y se acercan las presas a la boca con éstos. Los pulpos, sin embargo, carecen de tentáculos porque utilizan sus pies para eso.

Los que poseen ventosas en los pies y tentáculos, tienen una función y una composición semejante a la de los tejidos en los que los antiguos médicos introducían los dedos[500]. Están compuestas, igualmente, de fi-

---

[499]Una vez más Aristóteles utiliza este principio de compensación como explicación de las diferencias.

[500]Se trata, según informa Peck, de un tubo abierto por ambos extremos empleado por los médicos griegos para reducir fracturas o dislocaciones en los dedos y al que hacen también referencia los tratados hipocráticos (véase, Περὶ ἄρθρον, en la edición de Littré, vol. IV, págs. 318-320). Según entendemos, a partir del texto hipocrático, el sistema consistiría en enfundar el dedo en un

bras, y arrastran pequeños trozos de carne y lo que pase a su alcance. Los rodean cuando están relajados, pero cuando se contraen, los comprimen y retienen todo lo que toca su interior.

Por eso, como no tienen otra cosa con la que acercarse la comida a la boca si no es con los pies o con los tentáculos, poseen otros órganos, en lugar de manos, para luchar y protegerse de distintas maneras.

Tienen dos filas de ventosas, pero hay un género de pulpos que sólo tiene una. La razón es la largura y delgadez de su naturaleza, pues lo estrecho sólo puede tener una fila de ventosas. Así pues, no tienen lo mejor posible, sino lo más necesario por el peculiar carácter de su sustancia[501].

Todos éstos tienen una aleta en círculo, alrededor del manto. Esta está unida y es continua en las distintas especies y en los calamares grandes. Los más pequeños, también llamados calamares, la tienen muy ancha, no estrecha como las sepias y los pulpos; comienza en el medio y no forma un círculo completo. La tienen para nadar y guiarse, como las aves la rabadilla y los peces la cola. Esta es muy pequeña y muy poco visible en los pulpos, porque tienen el manto pequeño y sus pies son suficientes para dirigir su paso.

Sobre los insectos, crustáceos, testáceos y cefalópodos, se ha hablado, así como de las partes internas y externas.

---

tubo de tejido de palma y tirar a un tiempo y en dirección opuesta del extremo libre del tubo y de la muñeca del paciente. De ser así serviría efectivamente como comparación adecuada en el presente contexto.

[501]La observación es interesante, pues confirma que la teleología aristotélica no garantiza la perfección (del mismo modo que la adaptación perfecta no es el resultado previsible de la evolución por selección natural), sino sólo lo mejor para cada animal dadas las circunstancias y limitaciones concretas.

Capítulo 10

Hay que volver a estudiar desde el principio los animales sanguíneos vivíparos, comenzando por lo que queda y por las partes mencionadas anteriormente. Cuando éstas sean definidas, hablaremos de la misma manera sobre los sanguíneos ovíparos[502].

Las partes que los animales tienen en torno a la cabeza, las hemos explicado anteriormente[503], así como las del llamado cuello y nuca. Todos los animales sanguíneos tienen cabeza, pero en algunos no sanguíneos **[686a]** no se puede distinguir esta parte, por ejemplo: en los cangrejos de mar. Todos los vivíparos tienen cuello, mientras que unos ovíparos lo poseen y otros, no. Todos los que tienen pulmones también tienen cuello, pero los que no toman el aire del exterior carecen de esta parte.

La cabeza existe, principalmente, para el cerebro, ya que los animales sanguíneos necesitan tener esta parte y que, además, se halle en una región opuesta al corazón por las causas citadas anteriormente[504]. La naturaleza ha situado en ella algunas sensaciones porque la mezcla de sangre está proporcionada y es conveniente para el calor del cerebro y para la calma y exactitud de las sensaciones. Pero, además, ha colocado debajo una tercera parte que efectúa la ingestión del alimento, pues en ese lugar era más apropiada. En efecto, el estómago no podía estar por encima del corazón y del principio ni, aunque estuviera debajo, como está ahora, la entrada del alimento podría estar debajo del corazón: la largura del cuerpo sería excesiva y estaría muy lejos del principio del movimiento y

---

[502]Se retoma aquí el estudio de los sanguíneos, pero en esta ocasión se consideran las partes externas.
[503]Cf. más arriba *PA* desde II 10 hasta III 3.
[504]Recuérdese que el corazón es el polo caliente y el cerebro el frío en la concepción de la fisiología que expone Aristóteles. Cf. *PA* 652b 17 y ss.

de la cocción. Así pues, la cabeza existe para esto, mientras que el cuello existe para la tráquea. Es una barrera que protege a ésta y al esófago porque los envuelve en un círculo. Todos los animales lo tienen flexible y con vértebras, excepto los lobos y los leones que poseen en el cuello un único hueso[505]. La naturaleza ha procurado que sea más útil para la fuerza que para otros propósitos.

En los animales, los miembros anteriores y el tronco están a continuación del cuello y la cabeza. El hombre, en lugar de patas y pies delanteros, tiene brazos y las llamadas manos, pues es el único animal que se mantiene erguido porque su naturaleza y su sustancia son divinas. Una función propia de ser divino es la de pensar y sentir[506]. Pero esto no resulta fácil si la parte superior del cuerpo ejerce mucha presión. El peso vuelve lento el pensamiento y el sentido común. Por eso, cuando el peso y la parte corporal aumenta, los cuerpos necesariamente se inclinan hacia la tierra, por consiguiente, la naturaleza ha otorgado a los cuadrúpedos unas patas delanteras en lugar de brazos y manos para su estabilidad. Todos los que pueden andar necesitan tener dos patas traseras, y **[686b]** se han vuelto cuadrúpedos porque su alma no podía soportar el peso. En comparación con el hombre, todos los demás animales son como enanos. Enano es aquel cuya parte superior es grande mientras que la que soporta el peso y camina es pequeña. La parte superior es la que llamamos tronco, que va desde la cabeza hasta el orificio de salida del

---

[505]Por supuesto, se trata de un error por parte de Aristóteles; la práctica totalidad de los mamíferos poseen siete vértebras en la región cervical (Cf. *HA* 497b 16).

[506]Nuevamente se propone la anatomía del ser humano como modelo explicativo sobre el que establecer analogías funcionales para explicar las partes del resto de los animales. El motivo es que el ser humano es el funcionalmente más completo, pues realiza las mismas funciones de reproducción, nutrición y crecimiento propias de las plantas, posee la movilidad y capacidad de percepción que observamos en los animales, y además presenta funciones que le son propias, como el pensamiento racional.

excremento. En los humanos esta parte es proporcional a la inferior y en los adultos es mucho más pequeña. Por el contrario, cuando son niños, la superior es grande y la inferior, pequeña (por eso gatean y no pueden andar, aunque al principio, ni siquiera gatean sino que permanecen inmóviles). Así pues, todos los niños son enanos. Conforme van haciéndose mayores los humanos, crece la parte inferior. Por el contrario, en los cuadrúpedos, al principio, la parte inferior es más grande y a medida que avanza su edad crece la superior, esto es la cavidad que va desde el ano hasta la cabeza. Por eso, también, los potros no son nada o poco más pequeños en altura que los caballos, y cuando son más jóvenes pueden tocarse la cabeza con la pata trasera, mientras que cuando son más viejos, no. Por consiguiente, los solípedos y los bisulcos son de esta manera, pero los fisípedos y los que carecen de cuernos son como enanos, aunque en menor medida. Por eso, las partes inferiores procuran el crecimiento a las superiores en proporción a su deficiencia.

El género de las aves y de los peces así como todo animal sanguíneo es, como hemos dicho, parecido a los enanos. Por ello, todos los animales son menos inteligentes que los hombres. También ocurre entre los humanos, por ejemplo: los niños en comparación con los hombres y entre los propios hombres maduros, los parecidos a los enanos tienen una naturaleza inferior, al menos en el hecho de tener inteligencia, a no ser que posea alguna otra capacidad extraordinaria.

La razón es, como hemos dicho anteriormente, que el principio del alma para la mayoría es inmóvil y corporal. Además, cuando queda menos calor porque se eleva y la parte terrosa es más abundante, los cuerpos de los animales son más pequeños y con muchos pies, pero al final pierden los pies y quedan tendidos en el suelo. De este modo, conforme se van volviendo pequeños, no sólo poseen el principio en lo inferior sino que, además, la parte donde se encuentra la cabeza es, finalmente, inmóvil e

insensible, y se vuelve una planta, con la parte superior debajo y la inferior arriba. En efecto, las raíces de las plantas tienen la función de boca y **[687a]** cabeza, mientras que la semilla, lo contrario: se forma en lo alto, en las puntas de las ramas.

Hemos explicado por qué causa unos seres vivos poseen dos pies, otros muchos y otros, ninguno, y por qué razón unos son plantas y otros animales, así como por qué el hombre es el único de los animales que se mantiene derecho. Como está derecho por naturaleza no hace uso alguno de las patas delanteras sino que, en su lugar, la naturaleza le ha concedido brazos y manos. Anaxágoras dice que el hombre es el más inteligente de los animales por el hecho de tener manos. Pero es más razonable decir que posee manos porque es el más inteligente. Las manos son un órgano y la naturaleza siempre atribuye, igual que un hombre inteligente, cada órgano al animal que puede utilizarlo (pues es más apropiado dar flautas al flautista que enseñar a tocar a quien las tiene). Ha colocado lo inferior en lo más grande y poderoso, pero no lo más preciado y superior en lo más pequeño. Si es mejor así, la naturaleza hace a partir de lo posible lo mejor; el hombre no es más inteligente gracias a las manos sino que tiene manos porque es el más inteligente de los animales. En efecto, el ser más inteligente podría utilizar correctamente un gran número de órganos, y la mano no parece ser un solo órgano sino varios[507]. Es como un órgano de órganos. Así pues, la naturaleza ha concedido el más útil de los órganos, la mano, al ser que es capaz de adquirir muchas habilidades. Los que afirman, sin embargo, que el hombre no está bien constituido y que es el peor de los animales (pues dicen que está descalzo, desnudo y sin ningún arma para luchar) no están en lo

[507] La mano es un órgano, es decir, un instrumento, versátil, por ello se puede decir que es como si fuese varios instrumentos. Pero además, la mano es instrumento de instrumentos, pues puede fabricar y manejar otros (cf. *DA* 432a 1; *HA* 493b 30, 503a 25 y ss.).

cierto. Los demás animales tienen un único medio de defensa y no pueden cambiarlo por otro sino que deben dormir y hacer todo siempre como si lo tuviesen atado, y jamás pueden quitarse la protección del cuerpo ni cambiar el arma que les ha correspondido. El hombre, sin embargo, puede tener muchos medios de defensa **[687b]** y cambiarlos constantemente, e incluso puede tener el arma que quiera y cuando quiera. Pues la mano se vuelve uña, garra, cuerno, lanza, espada o cualquier otra arma o instrumento. Puede ser todo esto porque puede coger y sostener todo. La forma de la mano ha sido bien ideada por la naturaleza, pues también está dividida en muchas partes: dentro de su capacidad de separarse se incluye la de unirse, pero lo contrario es imposible. Además, se puede utilizar de una forma simple, doble o de varias maneras. Las articulaciones de los dedos son buenas para coger y apretar. Del lado también sale un dedo, que es corto y gordo, no largo. Tal como si una mano no estuviese completa, no podría coger, así también ocurriría si no existiera este dedo del lado. Este presiona de abajo a arriba, lo mismo que los otros de arriba a abajo. Esto debe suceder si ha de asir fuertemente, como un nudo firme, para que uno sólo iguale a varios. Además, es corto por la fuerza y porque no serviría de nada si fuese largo. El último dedo también es pequeño, y está bien así, y el del medio es largo como el remo del medio de un navío. Es necesario, principalmente, que el objeto tomado sea rodeado por el medio para utilizarlo. Por eso, se le llama grande[508], aunque sea pequeño, porque sin éste los demás dedos serían, por así decir, inútiles. La forma de las uñas también está bien ideada. Los demás animales las tienen para utilizarlas, mientras que en los hombres sirven de protección, pues son una cubierta para las puntas de los dedos.

---

[508] Se refiere al dedo pulgar.

Poseen las articulaciones de los brazos para la introducción del alimento y para otros usos contrarios a los de los cuadrúpedos. En éstos es necesario que los miembros delanteros se flexionen hacia dentro (les sirven de pies) para que les sean útiles para andar, mientras que, por otro lado, al menos en los cuadrúpedos fisípedos, las patas delanteras tienden no sólo a ser útiles para caminar sino también para cumplir el papel de las manos, como parece ser, pues también **[688a]** cogen y se defienden con las patas delanteras. Los solípedos, sin embargo, lo hacen con las traseras, ya que sus patas delanteras no poseen nada parecido a los codos y manos. Por eso, también, algunos fisípedos tienen cinco dedos en los pies de delante aunque cuatro en los de detrás, como los leones y los lobos, además de los perros y panteras. El quinto, como el quinto de la mano, es uno grande. Los pequeños fisípedos poseen cinco dedos en las patas traseras porque son trepadores, a fin de que se agarren con el mayor número de uñas y trepen más fácilmente hacia lugares más altos por encima de su cabeza.

Entre los brazos de los hombres está el llamado pecho y el de los demás animales entre las patas delanteras; en los hombres éste es razonablemente ancho (los brazos, al salir del costado, no impiden que éste ocupe un ancho espacio), en los cuadrúpedos, sin embargo, como los miembros se extienden hacia delante cuando caminan y cambian de posición, esta parte es estrecha. Por eso, los animales cuadrúpedos carecen de mamas en este lugar. Por el contrario, en los hombres, como el espacio es ancho y la región del corazón debe estar protegida, como ese lugar es carnoso, se sitúan las mamas, que en los machos son como la carne por la causa mencionada, mientras que en las hembras la naturaleza las ha empleado para otra función que aseguramos que realiza frecuentemente: guardar allí el alimento para los recién nacidos. Las mamas son dos porque dos son las partes del cuerpo, la izquierda y la derecha. Además, son bastante duras y están separadas porque en ese lugar se unen los costados y

para que su naturaleza no resulte molesta. Es imposible o difícil que los demás animales tengan en el pecho, entre las patas, las mamas (pues les dificultarían el paso), al contrario, las poseen de diversas formas. Los solípedos con cuernos que paren pocas crías tienen las mamas entre los muslos y son dos; sin embargo, los que tienen muchas crías o son fisípedos, unos poseen muchas a los lados del vientre, como el cerdo y el perro, mientras que otros sólo dos, próximas a la mitad **[688b]** del vientre, como el león. La causa de esto no es que tengan pocas crías, puesto que en ocasiones paren más de dos, sino que no contienen gran cantidad de leche, pues gasta en el cuerpo la alimentación digerida y, como es carnívoro, come pocas veces.

El elefante sólo tiene dos y están bajo las axilas de las patas delanteras. La razón de que tenga dos es que sólo pare una cría y la de que no las tenga entre los muslos es que es fisípedo (ningún fisípedo las tiene allí); las tiene arriba, junto a las axilas, porque allí se sitúan las primeras mamas en los animales que poseen varias y, además, segregan más cantidad de leche. Una prueba es lo que les sucede a los cerdos: a los primeros cochinillos que nacen ofrecen las primeras mamas. Aquel animal cuya primera cría es única debe tener necesariamente las primeras mamas: las primeras son las que están bajo las axilas. Así pues, el elefante tiene dos por esta causa y están en este lugar, mientras que los que paren varias crías las tienen en torno al vientre. La razón es que las hembras que más crías tienen que alimentar necesitan más mamas. Como a lo ancho no pueden tener más que dos porque hay dos partes, la izquierda y la derecha, deben tenerlas a lo largo. La región entre las patas delanteras y las traseras es la única que tiene largura.

Los animales no fisípedos pero que paren pocas crías o tienen cuernos, tienen las mamas entre los muslos, por ejemplo: el caballo, el asno, el camello (pues éstos sólo tienen una cría, aunque los primeros son solí-

pedos y el último bisulco) además del ciervo, el buey, la cabra y todos los demás animales semejantes. La causa es que el crecimiento de su cuerpo se efectúa hacia arriba. Por consiguiente, en el lugar donde se produce una concentración y abundancia de excreción y sangre (este lugar es la parte inferior, cerca de los orificios de salida), allí ha creado la naturaleza las mamas: donde se produce el movimiento de la alimentación, allí también pueden recibirla. Así pues, un humano, tanto hembra como macho, tiene mamas, mientras que en otros géneros algunos machos no las poseen, como es el caso de los caballos, que unos no las poseen y otros, aquellos que se parecen a la madre, sí.

También quedan explicadas las mamas; después del pecho está la región del vientre, que por la causa citada anteriormente no está encerrada por los costados, a fin de que no molesten **[689a]** ni a la hinchazón de la alimentación que por necesidad se produce cuando se calienta, ni a la matriz durante el embarazo.

Al final del llamado tronco están las partes relacionadas con la salida del excremento, tanto sólido como líquido. La naturaleza utiliza la misma parte para la salida del excremento líquido y para la cópula, tanto en las hembras como en los machos, en todos los sanguíneos excepto en unos pocos, y en todos los vivíparos. La razón es que el semen es un líquido y una excreción. (Esto debe quedar a un lado ahora pero se expondrá más tarde). La menstruación de las hembras es del mismo tipo que la expulsión de semen. Esto será explicado más tarde, pero de momento que sirva de base que la menstruación de las hembras es una excreción. La menstruación y el semen son por naturaleza líquidos, por tanto, es razonable que la secreción de líquidos similares se produzca en partes iguales. Cómo son en su interior y en qué se diferencian las partes relacionadas con el semen y las relacionadas con la gestación, queda claro en la

Historia de los animales y en las *Planchas Anatómicas*, y más tarde se mencionarán en los tratados sobre la reproducción[509].

No está claro que las formas de estas partes sean necesarias para su función. El órgano de los machos presenta diferencias de acuerdo a las diferencias de su cuerpo. No todos son de naturaleza igualmente tendinosa. Además, es la única parte que aumenta y disminuye sin la alteración que ocasiona una enfermedad. En el primer caso, es útil para el coito y en el segundo, para el uso del resto del cuerpo, pues si estuviese siempre de aquella manera estorbaría a las demás partes. Sin embargo, esta parte está compuesta, por naturaleza, de tal manera que puede encontrarse en cualquiera de los dos estados. Tiene materia tendinosa y cartilaginosa, por lo cual puede contraerse y extenderse e incluso puede introducirse aire. Todas las hembras de los cuadrúpedos orinan por detrás, porque esa situación les es útil para la cópula, pero hay pocos machos que orinen por detrás, por ejemplo: el lince, el león, el camello y la liebre, sin embargo, ningún solípedo lo hace así.

[689b] Las partes posteriores y las relacionadas con las piernas de los hombres presentan particularidades en comparación con las de los cuadrúpedos. Casi todos los animales tienen cola, no sólo los vivíparos sino también los ovíparos. Incluso en el caso de que esta parte no posea cierta largura, presentan un apéndice como señal. El hombre carece de cola pero tiene nalgas, mientras que los cuadrúpedos, no. El hombre tiene las piernas carnosas, tanto en los muslos como en las pantorrillas, mientras que el resto de los animales, no, no sólo los vivíparos sino, en general, todos los que tienen patas, porque las tienen formadas de tendones, huesos o espinas. La única causa, por así decir, de todo esto es

---

[509]Las explicaciones más precisas sobre las partes relacionadas con la reproducción y los distintos tipos de la misma en diferentes animales se ofrecen en *HA* III 22, V-VIII y, sobre todo, en *GA*.

que el hombre es el único animal que se mantiene de pie. Así pues, la naturaleza ha llevado el peso a la parte inferior quitando de la superior la parte carnosa para que ésta sea ligera y pueda soportarla con facilidad. Por eso, precisamente, ha hecho carnosas las nalgas, los muslos y las pantorrillas. Pero, al mismo tiempo, ha permitido que la naturaleza de las nalgas sea útil también, para el reposo. A los cuadrúpedos no les fatiga estar de pie, es decir, no se cansan de estar así constantemente (pues, al tener cuatro puntos de apoyo es como si pasasen la vida recostados), sin embargo, para los hombres no es fácil mantenerse continuamente erguidos sino que su cuerpo necesita reposo y asiento. Por lo tanto, el hombre posee nalgas y piernas carnosas por la causa mencionada y, por eso, carece de cola (la nutrición destinada a aquel lugar se emplea en éstas y, como poseen nalgas, queda anulado el uso necesario de la cola), aunque en los cuadrúpedos y otros animales ocurre lo contrario: al ser como los enanos, todo el peso y todo el elemento corporal están situados en la parte superior, porque se ha quitado de la inferior. Por eso, precisamente, carecen de nalgas y tienen las patas duras. La naturaleza les ha concedido la llamada cola o rabo para que la parte que sirve a la salida del excremento tenga protección y cubierta, y ha suprimido la nutrición destinada a las patas.

El mono, sin embargo, como tiene una forma ambigua, es decir, que no pertenece a ninguno de los dos grupos pero participa de ambos, no tiene ni cola ni nalgas: no tiene cola porque es bípedo, ni nalgas porque es cuadrúpedo[510].

Entre las llamadas colas **[690a]** hay numerosas diferencias y la naturaleza las utiliza no sólo para guardar y cubrir el ano sino también para ayudar y servir a los que la tienen.

---

[510]Nuevamente Aristóteles localiza seres intermedios entre dos grupos dados.

Los pies de los cuadrúpedos son diferentes. Unos son solípedos, otros bisulcos y otros fisípedos[511]; son solípedos los pies de aquellos que por su tamaño y por tener mucho elemento terroso dicha parte ha recibido una secreción en la naturaleza de la uña a cambio de cuernos y dientes, y, por su abundancia, el casco es una uña única en lugar de varias. Por eso, tampoco tienen astrágalo en la mayor parte de los casos, porque la flexión de la pata trasera resulta muy difícil si hay un astrágalo. En efecto, las patas que poseen un solo ángulo se abren y cierran menos que las que tienen más, pero el astrágalo, como es una clavija, se inserta entre las dos partes, como un miembro ajeno, provocando peso y volviendo el paso más firme. Por eso, los que poseen astrágalo no lo tienen en las patas delanteras sino en las traseras, porque es preciso que las patas que guían sean ligeras y puedan doblarse fácilmente y que las traseras sean firmes y puedan extenderse. Además, procura un golpe más fuerte a la hora de defenderse: tales animales se sirven de los miembros traseros para dar coces a lo que les moleste.

Los bisulcos poseen astrágalo (porque las patas traseras son muy ligeras), y, como tienen astrágalo, no son solípedos, puesto que la materia ósea que le falta al pie se queda en la articulación. Los fisípedos no tienen astrágalo ya que no serían fisípedos sino que la partición sería tan ancha como el espacio que ocupa el astrágalo. Por eso, la mayor parte de los animales que lo poseen son bisulcos.

---

[511]Actualmente se distingue entre los ungulados (o mamíferos con pezuñas) perisodáctilos y artiodáctilos por el eje de simetría del pie, que en los primeros pasa por el centro del tercer dedo (tengan o no reducidos el resto de los dedos) y en los segundos entre el tercer y cuarto dedo. Aristóteles parece distinguir, de modo más elemental entre los que poseen una uña única o casco (solípedos) y aquellos en que la pezuña presenta dos partes (bisulcos). Los fisípedos son los mamíferos que carecen de pezuñas y tienen los dedos libres.

Los hombres son los animales que tienen los pies más grandes en proporción a su tamaño, y es razonable porque es el único que se mantiene derecho; por consiguiente, como son dos los pies que deben soportar todo el peso del cuerpo, es preciso que sean largos y anchos. El tamaño de los dedos de los pies y de las manos es opuesto en proporción: en éstas, su función es la de coger y apretar, por lo tanto, deben **[690b]** ser largos (pues la mano rodea con su parte flexible), mientras que en aquéllos es la de asegurar el paso y, para esto, es preciso que la parte del pie que no presenta divisiones sea más grande que los dedos. Y es mejor que la punta esté dividida a que no lo esté, pues todo el pie sentiría dolor si se le dañase una sola parte, pero esto no sucede así porque está dividido en dedos. Además, como son cortos, pueden ser menos perjudicados. Por eso, los pies de los hombres son fisípedos y no tienen los dedos largos. También poseen el género de las uñas por la misma causa que en las manos: es preciso que las extremidades estén muy protegidas debido a su debilidad.

Así pues, hemos hablado sobre casi todos los animales sanguíneos vivíparos y terrestres.

Capítulo 11

De los animales sanguíneos ovíparos, unos son cuadrúpedos y otros, ápodos. Sólo hay un género ápodo, el de las serpientes. La causa de su carencia de pies se ha explicado en los tratados *Sobre la marcha de los animales*[512]. Por lo demás, tienen una forma parecida a la de los cuadrúpedos ovíparos. Estos animales tienen la cabeza y las partes que hay en su

---

[512]Cf. *MA* 707b 20 - 708a 20.

interior por las mismas causas que los demás animales sanguíneos, y una lengua en la boca, excepto el cocodrilo de río: éste, que podría parecer tenerla, no posee sino solamente el espacio. La razón es que, en cierto modo, es a la vez un animal terrestre y acuático. Como es terrestre tiene el lugar para la lengua, pero como es acuático carece de ella. En cuanto a los peces, como hemos dicho anteriormente, unos parecen no tenerla a no ser que se les abra la boca completamente, y otros tienen una que no pueden articular[513]. La razón es que hacen poco uso de la lengua porque no pueden masticar ni saborear sino que es durante la deglución cuando en estos animales se produce la sensación y el placer del alimento. La lengua procura la sensación de los sabores mientras que el placer se obtiene durante el descenso de la comida. En efecto, es al tragar cuando perciben los alimentos grasos, calientes o de otra manera. Así pues, los vivíparos también tienen esta sensación y el goce de casi todos **[691a]** los manjares y comestibles se produce con la dilatación del esófago durante la deglución. Por eso, los propios peces no son ávidos respecto a las bebidas y los jugos ni respecto a los manjares y la comida; sin embargo, el resto de los animales tiene la sensación del gusto pero aquellos carecen de ésta, sólo poseen la otra. Entre los cuadrúpedos ovíparos, los lagartos, así como las serpientes, tienen la lengua bífida y con la punta tan fina como un cabello, como hemos dicho anteriormente. Las focas también tienen la lengua bífida. Por eso, todos estos animales son voraces.

También existen animales cuadrúpedos ovíparos con los dientes de sierra, como los peces. Pero tienen todos los órganos sensoriales igual que los demás animales, por ejemplo: narices para el olfato, ojos para la vista y orejas para el oído, aunque no son prominentes sino un simple conducto, como en las aves. En ambos casos, la causa es la dureza de la piel,

---

[513]Cf. *HA* 503a 2 y ss., *PA* 660b 13 y ss.

ya que éstos tienen plumas y todos aquellos un caparazón, y el caparazón es semejante a la escama por su posición pero más duro en su naturaleza. Esto queda claro en las tortugas, en las serpientes grandes y en los cocodrilos de río. Se vuelven más duras que los huesos porque su naturaleza es así.

Estos animales no poseen el párpado superior, como tampoco las aves, sino que cierran el ojo con el inferior por la causa que explicamos en aquellas[514]. Algunas aves parpadean con una membrana que les sale del rabillo del ojo pero estos animales no parpadean, pues sus ojos son más duros que los de las aves. La razón es que a los animales alados una visión aguda les es muy útil en la vida mientras que a éstos les ayuda menos ya que toda esta clase de animales viven en cuevas. Como la cabeza está dividida en dos partes: la superior y la mandíbula inferior, el hombre y los cuadrúpedos vivíparos mueven las mandíbulas no sólo hacia arriba y hacia abajo sino también hacia los lados, mientras que los peces, las aves y los ovíparos cuadrúpedos solamente hacia arriba y hacia abajo. El motivo es que tal movimiento sirve para morder y **[691b]** partir, mientras que el lateral para triturar. El movimiento lateral es útil para los que tienen muelas pero a los que no las tienen les es totalmente inútil, por lo cual se les ha suprimido a todos ellos, porque la naturaleza no hace nada superfluo[515]. Todos los demás animales mueven la mandíbula inferior pero el cocodrilo de río sólo la superior[516]. La razón de esto

---

[514]En *PA* 657a 24 y ss.

[515]Como se explicado más arriba, esta afirmación no implica que todas las partes y diferencias se puedan explicar sólo teleológicamente, algunas son productos necesarios y, en cualquier caso, incluso en relación a las que sí son directamente funcionales, la explicación comprende referencia a las cuatro causas distinguidas por Aristóteles (véase más arriba, en II, la nota 325).

[516]El cocodrilo mueve la mandíbula inferior respecto al resto del cráneo, no la superior como afirma Aristóteles que toma esta noticia probablemente de Heródoto (cf. *HA* 492b 24, 516a 23 y

es que sus pies son inútiles para coger y retener pues son muy pequeños. Para estas funciones la naturaleza ha hecho útil la boca en lugar de los pies. Y para retener o coger, el movimiento que le resulta más provechoso es aquél con el que puede dar el golpe más fuerte, y el golpe siempre es más fuerte desde arriba que desde abajo. Como debe servirse de la boca tanto para coger como para morder, pero el acto de retener es más necesario para el animal que no tiene manos ni pies bien configurados, le resulta más útil mover la mandíbula superior que la inferior. Por lo mismo, también, los cangrejos mueven la parte superior de las pinzas pero no la inferior, pues en vez de manos tienen pinzas, de modo que necesitan que la pinza sea útil para coger pero no para partir: partir y morder es una función de los dientes. En los cangrejos y otros animales que pueden realizar tranquilamente la acción de coger, como no pueden utilizar la boca en el agua, el trabajo está dividido: cogen con las manos o con las patas pero parten y muerden con la boca. La naturaleza ha hecho la boca de los cocodrilos útil para ambas funciones, porque las mandíbulas se mueven de tal manera.

Todos estos animales poseen cuello porque tienen pulmón. Reciben el aire a través de la tráquea, que es larga. Como la parte entre la cabeza y los hombros recibe el nombre de cuello, la serpiente es la que menos de tales animales podría parecer tener cuello sino lo análogo a él, al menos si esta parte debe distinguirse entre los límites mencionados. Las serpientes presentan una particularidad respecto a animales congéneres y es que pueden girar la cabeza **[692a]** hacia detrás mientras el resto del cuerpo se queda quieto. La razón es que, igual que los insectos, pueden enroscarse; por consiguiente, sus vértebras son muy flexibles y cartilaginosas. Esto les ocurre necesariamente por esta causa y existe para lo me-

---

ss.), lo que prueba que en este caso Aristóteles no comprobó los datos directamente (véase más arriba, en II 660b 27, la nota 342).

jor, para protegerse de los ataques por detrás. Como su cuerpo es largo y ápodo, está mal conformado para darse la vuelta y vigilar por detrás: no le sirve en absoluto levantar la cabeza y no poder girarla. Tales animales tienen, además, una parte análoga al pecho pero no poseen mamas ni allí ni en el resto del cuerpo, como tampoco la aves ni pez alguno. La causa es que ninguno de ellos tiene leche. La mama es un receptáculo como lo es un vaso de leche. Ni éstos ni ningún otro animal que no sea internamente vivíparo tienen leche, porque ponen huevos y en el huevo se produce la nutrición que se corresponde con la leche de los vivíparos. Se hablará más claramente sobre ello en los tratados *Sobre la generación*[517]. Respecto a la flexión de los miembros se ha investigado anteriormente en los tratados *Sobre la marcha*[518] de una forma común a todos.

Tales animales tienen también una cola, unos más grande y otros, más pequeña, sobre cuya causa ya hemos hablado de forma general.

El camaleón es el más delgado de los ovíparos terrestres pues es el que menos sangre posee de todos. La razón es el carácter de su alma[519]: cambia de aspecto por miedo, y el miedo es un enfriamiento que se produce por la escasez de sangre y la falta de calor[520].

Sobre los animales sanguíneos ápodos **[692b]** y cuadrúpedos, cuántas partes externas tienen y por qué causas, se ha dicho casi todo.

---

[517]Cf. *GA* 752b 14 y ss.
[518]Cf. *MA* 707b 6 y ss.
[519] Hemos seguido la lectura de los mss. PSUZ : αἴτιον δὲ τὸ τῆς ψυχῆς ἦθός ἐστιν αὐτοῦ.
[520]Cf. *HA* II 11.

Capítulo 12

La diferencia que hay entre unas aves y otras reside en el exceso o defecto de las partes y en el más y el menos. Unas tienen patas largas y otras, cortas; unas tienen la lengua ancha y otras, estrecha. Lo mismo sucede en el resto de las partes. Sin embargo, tienen pocas que difieran entre sí por una particularidad[521]. En comparación con los demás animales, se distinguen por la forma de sus partes. Todas tienen plumas, y esto es una particularidad frente al resto. Las partes de los animales están cubiertas, unas de pelo, otras, de caparazones y otras, de escamas, pero las aves tienen plumas. Además, el ala es divisible y no se parece en la forma a la de los que la tienen de una pieza[522]. En éstos no se puede dividir pero en aquellas, sí, además, una no tiene cañón y la otra, sí[523]. También tienen en la cabeza la extraordinaria y particular naturaleza del pico frente a los demás animales.

---

[521]La diferencia dentro de un mismo género es de grado, mientras que entre un género y otro es de analogía. Así, consideradas las aves como un género, unas pueden tener las plumas más o menos largas, numerosas o densas, pero todas poseen plumas, sin embargo, los cuadrúpedos vivíparos poseen algo análogo a las plumas, a saber, pelo. Hay que considerar, no obstante, que las nociones de género y especie son relativas, no absolutas, y lo que en un contexto se considera un género, como el de las aves, en otro contexto puede ser una división dentro de un género, como el de los animales, o puede contener varios géneros (como ha establecido Pellegrin, 1982). En consecuencia, lo que en un contexto es una diferencia de grado en otro puede ser según la analogía y viceversa. Por ejemplo, tanto las aves como los cuadrúpedos vivíparos poseen un sistema de protección y aislamiento térmico de la piel, en unos puede ser más térreo o acuoso que en otros, más poblado mas estructurado en subunidades, etc... El hecho de que dispongamos de nombres para *plumas* y *pelo*, mientras que no tenemos uno para *sistemas de aislamiento térmico y protección de la piel* no cambia nada, pues es un hecho relativo a nuestro lenguaje, no a la naturaleza (cf. Lennox, 1987, pgs. 339-359 y Marcos, 1996, pgs. 44-51).

[522]Como murciélagos o insectos.

[523] La razón de que este párrafo resulte algo confuso es que, en griego, la misma palabra πτερόν designa tanto a la pluma como al ala.

Los elefantes tienen trompa en lugar de manos, algunos insectos lengua en lugar de boca y éstas, en lugar de dientes y labios, el pico óseo[524]. Sobre los órganos sensoriales ya hemos hablado.

Tienen un cuello prolongado por naturaleza, y por la misma causa que los demás. Unas lo tienen corto y otras, largo, y en casi todas se corresponde con las patas. En efecto, las que tienen patas largas tienen el cuello largo y las que las tienen cortas, corto, salvo las palmípedas. Pues si las aves de patas largas tuviesen **[693a]** el cuello corto no les serviría para coger la comida del suelo, como tampoco a las aves de patas cortas si lo tuviesen largo. Además, en las carnívoras, su largura se opondría a su modo de vida: el cuello largo es débil y su vida se basa en la fuerza. Por ello, ningún ave rapaz tiene el cuello largo. Las palmípedas y las que poseen los pies separados y achatados que pertenecen al mismo género que las palmípedas tienen el cuello largo (porque, de este modo, les es útil para sacar la comida del agua) pero las patas cortas para nadar.

Los picos difieren según los tipos de vida. Unas lo tienen recto y otras corvo; lo tienen recto todas las que lo utilizan para alimentarse, y corvo las carnívoras porque utilizan tal pico para hacer fuerza y necesitan procurarse el alimento de animales, y la mayor parte de las veces, por la fuerza. Aquellas cuya vida transcurre en los pantanos y son herbívoras, tienen el pico ancho: lo utilizan para escarbar y para tirar y cortar el alimento[525]. Algunas de ellas también tienen el pico largo, así como también el cuello, porque cogen el alimento del fondo. La mayoría de éstas y de las completa o parcialmente palmípedas viven de atrapar ciertos

---

[524] Hemos omitido ὂν siguiendo la lectura habitual.

[525]Puede verse un preciso comentario de este pasaje en Lennox, 1987, pg. 356.

animalillos diminutos que hay en el agua. Y el cuello es para éstas como la caña al pescador, y el pico, como el sedal y el anzuelo[526].

La parte anterior y posterior de su cuerpo, también llamada tronco en los cuadrúpedos, es una región conjunta en las aves; además, en lugar de brazos o patas delanteras tienen unidas al tronco las alas, una parte particular **[693b],** porque en vez de en el omoplato, tienen las extremidades de las alas sobre la parte posterior. Tienen dos patas, como el hombre, que se doblan hacia dentro, como en los cuadrúpedos, y no hacia fuera como en el hombre[527].

Las alas, como las patas delanteras de los cuadrúpedos, se pliegan hacia el exterior. Son bípedos por necesidad. Entre los sanguíneos se incluye la sustancia del ave y, al mismo tiempo, el tener alas, y los sanguíneos no se mueven con más de cuatro puntos de apoyo. Así pues, cuatro son también las partes unidas al tronco en las aves, como en otros animales terrestres que andan. Unos, sin embargo, tienen brazos y piernas, los cuadrúpedos cuatro patas, pero las aves, en lugar de patas delanteras o brazos, poseen una particularidad, las alas. Como pueden extenderse, la capacidad de volar de un ave se incluye en su sustancia. Por lo tanto, no les queda más remedio que ser bípedos. De ese modo, tendrán cuatro órganos de desplazamiento contando con las alas.

Todas tienen el pecho puntiagudo y carnoso; puntiagudo para volar (porque como el pecho ancho ofrece mucha resistencia al aire, no se podría mover), y carnoso porque el pecho puntiagudo es débil si no tiene mucha protección. Bajo el pecho se halla el vientre, que va hasta el

---

[526]Una vez más podemos señalar la presencia de analogías funcionales entre lo artificial y lo natural que le sirven a Aristóteles para comprender y explicar mejor las funciones de las partes de los animales.
[527]Cf. *HA* 498a 3 y ss., *MA* 704a 20 y ss.

orificio de salida del excremento y la articulación de las patas, igual que en los cuadrúpedos y los hombres. Esta parte está entre las alas y las patas.

Todos los animales que paren seres vivos o ponen huevos poseen un cordón umbilical en su nacimiento, pero en las aves adultas no se ve. La causa queda clara en los tratados *Sobre la generación*[528]. La unión se realiza por el intestino y no es, como en los vivíparos, una parte de las venas.

Las aves que pueden volar tienen **[694a]** grandes y fuertes alas, como las rapaces y las carnívoras. Necesitan poder volar debido a su modo de vida, por lo cual también tienen abundantes plumas y grandes alas. Pero no ocurre solamente en las rapaces sino también en otros géneros de aves voladoras cuyo medio de salvación se basa en la rapidez del vuelo o cuya vida es migratoria. Algunas aves son pesadas y no pueden volar; son aquellas que viven en tierra y comen hierbas o que nadan y pasan la vida cerca del agua. El cuerpo de las rapaces, sin contar con las alas, es pequeño, porque la alimentación se emplea en éstas y en sus armas y medios de defensa. El cuerpo de las que no pueden volar es, por el contrario, voluminoso, por eso son pesadas. Algunas aves pesadas tienen como medio de defensa en lugar de las alas el llamado espolón en las patas. Sin embargo, no se da el caso de que las mismas aves tengan a la vez espolón y uñas corvas. La razón es que la naturaleza no hace nada superfluo[529]. Los espolones son inútiles para las rapaces y las voladoras. Sirven para las luchas en tierra, por eso lo poseen ciertas aves pesadas. A éstas, sin embargo, las uñas corvas les resultan no sólo inútiles sino también perjudiciales porque se clavan e impiden la marcha. Por eso, todas

---

[528]Cf. *GA* III 2; *HA* VI 3.
[529]Cf. más arriba, en II, la nota 325.

las rapaces andan con dificultad y no se posan sobre las piedras. La naturaleza de las uñas les es contraria en ambos casos.

Esto es, por necesidad, resultado de su formación. En efecto, el elemento terroso y caliente[530] del cuerpo se convierte en partes útiles para la lucha. Cuando fluye hacia arriba procura la dureza o largura del pico pero, cuando fluye hacia abajo, produce los espolones en las patas o largura y fuerza en las uñas de los pies. Sin embargo, no crea cada uno de éstos al mismo tiempo en distintas partes y de distinta manera, ya que la naturaleza de esta excreción se vuelve débil cuando se dispersa **[694b]**. En unos procura la largura de las patas. En algunos, en vez de esto, rellena el espacio entre los dedos. Por eso, unas aves nadadoras son, por necesidad, absolutamente palmípedas y otras tienen separada la naturaleza de cada uno de sus dedos, y en cada uno de ellos ha hecho crecer una especie de remo totalmente unido. Esto sucede necesariamente por estas causas. Así, tienen tal clase de pies porque es lo mejor para su vida, a fin de que las aves que viven en el agua y no necesitan alas puedan utilizar los pies para nadar. En efecto, las aletas son a los peces como los remos a las naves. Por eso, si unos pierden las aletas y otros la membrana que tienen entre los dedos[531], ya no pueden nadar.

Algunas aves tienen patas largas. La razón es que las aves de tal clase viven en pantanos. La naturaleza crea los órganos para la función, no la función para los órganos. Así pues, como no nadan no son palmípedas y como viven en suelo blando tienen patas y dedos largos, y la mayoría de ellas presentan muchas articulaciones en los dedos. Puesto que no son grandes voladoras, aunque todas están hechas de la misma materia, la

---

[530] Hemos creído más apropiada la lectura de P. Louis (1956) καὶ θερμὸν que la que propone Peck (1983) ἐξορμώμενον.
[531] Literalmente "pies".

nutrición destinada a la rabadilla la ha empleado en las patas y las ha hecho crecer. Por eso, cuando vuelan, utilizan las patas en lugar de la rabadilla: vuelan estirándolas hacia detrás. De este modo, las patas les son útiles, de otra manera, les molestarían. Los que tienen las patas cortas vuelan con ellas junto al vientre. Pues así, no les estorban, sin embargo, en las rapaces, existen para la función de agarrar la presa.

Entre las aves que tienen un cuello largo, las que lo tienen muy grueso vuelan con él extendido y las que lo tienen muy fino, con él replegado, ya que resulta menos frágil si vuela así protegido.

[695a] Todas las aves tienen un isquión, aunque podría parecer que no tienen sino dos muslos debido a la largura del isquión: se extiende hasta la mitad del vientre. La razón es que este animal bípedo no se mantiene derecho, porque si tuviese, igual que los hombres o los cuadrúpedos, un isquión corto a partir del ano y la pata inmediatamente a continuación, no podría ponerse de pie en absoluto. El hombre se mantiene derecho, pero los cuadrúpedos, por su peso, se apoyan sobre las patas delanteras. Las aves no están derechas porque su naturaleza es parecida a la de los enanos y carecen de patas delanteras porque, en su lugar, tienen alas. En vez de esto, la naturaleza ha creado un isquion largo y lo ha llevado hasta la mitad del cuerpo. Debajo de éste ha situado las patas, para que el peso esté equilibrado por ambos lados y pueda andar y permanecer estable. Así pues, queda explicada la causa por la que son bípedas pero no están derechas. La razón de que las patas carezcan de carne es la misma que en los cuadrúpedos; sobre ésta también hemos hablado antes.

Todas las aves, tanto palmípedas como fisípedas, tienen cuatro dedos (sobre el avestruz de Libia trataremos más tarde[532], porque tiene dos dedos, y explicaremos, al mismo tiempo, las restantes diferencias que

---

[532]En el capítulo 14.

presenta con el género de las aves). Tres de éstos están delante y uno detrás, en lugar del talón, para darles estabilidad. En las aves de patas largas este dedo es de escaso tamaño, como es el caso de la polla de agua. No tienen más dedos. La disposición de los dedos en otras aves es así, sólo el torcecuello tiene dos delante y dos detrás. La razón es que su cuerpo se inclina menos hacia delante que el de las demás.

Todas las aves tienen testículos, pero se encuentran en el interior. La causa será explicada en los tratados *Sobre la generación de los animales*[533].

Las partes de las aves **[695b]** son de este modo.

Capítulo 13

El género de los peces presenta aún más mutiladas las partes externas. No tienen patas ni manos ni alas (la causa de esto ya se ha explicado[534]), sino que el tronco entero es continuo desde la cabeza hasta la cola. Esta última no es igual en todos; unos la tienen muy parecida pero en ciertos peces planos, es espinosa y larga, pues el crecimiento de esta parte se produce a lo ancho, como ocurre en los peces torpedo y en las pastinacas y cualquier otro selacio semejante. En tales peces la cola es espinosa y larga pero en algunos es carnosa y corta, por la misma causa que en los peces torpedo. No supone ninguna diferencia el que sea corta y muy carnosa o larga y menos carnosa. En los rapes sucede lo contrario. Como su parte delantera es ancha y carece de carne, toda la parte carnosa que le ha quitado, la naturaleza la ha puesto en la parte posterior y la cola.

---

[533]Cf. *GA* 717b 5, 774a 9; *HA* 509b 6, 540b 33, 631b 22.
[534]Cf. más arriba 669a 3 y ss., 686a 18 y ss.

Los peces no tienen miembros separados porque su naturaleza contiene la capacidad de nadar de acuerdo a la definición de su sustancia, puesto que la naturaleza no hace nada superfluo ni vano[535]. Como son sanguíneos en sustancia, tienen aletas, porque pueden nadar, pero carecen de pies porque no andan. La adición de pies es útil para el movimiento en el suelo. Pero no pueden tener a la vez cuatro aletas y pies o algún otro miembro semejante, pues son sanguíneos. Los tritones, que tienen branquias, poseen pies porque no tienen aletas sino una cola fina y ancha.

Aquellos peces que no son planos como la raya y la pastinaca, poseen cuatro aletas, dos en la parte anterior y dos en la **[696a]** posterior. Ninguno tiene más pues no sería sanguíneo. Casi todos estos tienen las de delante[536] pero ciertos peces largos y gruesos no tienen las de detrás[537], como la anguila, el congrio y cierto género de mújoles que vive en el lago de Sifa[538]. Aquellos que son por naturaleza muy largos y muy parecidos a las serpientes, como la murena, simplemente no tienen ninguna aleta pero se mueven por ondulaciones, sirviéndose del agua como las serpientes de la tierra. La causa de que los peces parecidos a las serpientes no posean aletas es la misma de que las serpientes carezcan de pies. La razón está explicada en los tratados *Sobre la marcha y el movimiento de los animales*[539]. Si se moviesen con cuatro puntos de apoyo, lo harían de mala manera. Si tuviesen las aletas muy cerca, se moverían con dificultad, y si las tuviesen separadas, ocurriría lo mismo por el gran espacio que habría entre ellas. Si tuvieran más órganos de locomoción serían animales no sanguíneos. La causa es la misma para los peces que tienen

---

[535]Cf. más arriba, en II, la nota 325.
[536] Pectorales.
[537] Ventrales.
[538] En la costa sur de Beocia.
[539]Cf. *MA* 7, 8.

sólo dos aletas. Los que son parecidos a las serpientes y muy largos también se sirven de la ondulación en vez de las dos aletas. Por eso, también reptan en tierra firme y viven durante mucho tiempo, además, unos tardan en asfixiarse y otros, cuya naturaleza está próxima a la terrestre se asfixian aún menos.

En cuanto a las aletas, los peces que sólo poseen dos, aquellos a los que no se lo impide su anchura, las tienen en la parte anterior. Los que poseen anchura las tienen junto a la cabeza porque en esa región carecen de largura con la que moverse en defecto de éstas: el cuerpo de tales peces es prolongado en la cola. Las rayas y sus semejantes nadan con la extremidad ancha en vez de con las aletas. En cuanto a los que poseen menos anchura, como el pez torpedo y el rape, tienen las aletas anteriores debajo, debido a la anchura de la superior, y las posteriores, cerca de la cabeza. Así pues, la anchura no les impide moverse. Sin embargo, éstas de delante son más pequeñas en comparación con la de arriba. El pez torpedo tiene dos aletas cerca de la cola pero, en lugar de estas dos, utiliza la anchura de cada semicírculo como dos aletas. Sobre las partes de la cabeza y los órganos sensoriales hemos hablado anteriormente[540].

El género de los peces presenta una particularidad frente a los demás **[696b]** animales sanguíneos por la naturaleza de las branquias. La causa se ha explicado en los tratados *Sobre la respiración*[541]. Los que poseen branquias las tienen cubiertas excepto todos los selacios (porque son cartilaginosos), que las tienen descubiertas. La razón es que los peces son espinosos y el opérculo es de naturaleza espinosa mientras que todos los selacios son cartilaginosos. Además, su movimiento es lento porque no son ni de naturaleza espinosa ni tendinosa, frente al de los espinosos,

---

[540]Cf. *PA* 657b 30 y ss., 661a 2 y ss.; *HA* 505a 32 y ss.
[541]El tratado *Sobre la Respiración* está contenido en *PN* 470b 4 y ss.

que es rápido. Es preciso que el movimiento del opérculo sea rápido: porque la naturaleza de las branquias existe para la espiración. Por eso, en las especies de los selacios, la unión de las branquias se forma en los propios conductos y no necesitan cubierta, a fin de que el movimiento se produzca rápidamente.

Algunos de ellos tienen muchas branquias y otros, pocas; unos las tienen dobles y otros, simples. La mayor parte tiene el extremo simple. Los detalles sobre esto hay que estudiarlos en las *Planchas Anatómicas* y en la *Historia de los animales*[542]. La razón de su abundancia o su escasez es la abundancia o escasez de calor en el corazón. El movimiento en los que tienen más calor debe ser más rápido y más fuerte[543]. Las branquias múltiples y dobles son de mejor calidad que las simples y más pequeñas. Por eso, también, algunos pueden vivir mucho tiempo en el exterior, son aquellos que poseen las branquias más pequeñas y menos potentes, como la anguila y todos los parecidos a las serpientes, ya que no necesitan mucho enfriamiento.

También presentan diferencias respecto a la boca. Unos la tienen recta y hacia delante y otros, en la parte inferior, como los delfines y las especies de los selacios. Por eso, toman el alimento vueltos de espaldas. Parece que la naturaleza lo ha hecho así no sólo para la protección de otros animales (como tardan en darse la vuelta los otros animales se salvan; todo este tipo de peces son carnívoros) sino también, para que no se deje llevar por su glotonería respecto a la comida. Si lo tomasen con facilidad morirían rápidamente por hartura[544]. Además, como la naturaleza de su

---

[542]Cf. *HA* 504b 28 y ss.

[543]Recuérdese que para Aristóteles la respiración es básicamente un sistema de refrigeración.

[544]Este pasaje parece utilizar un tipo de explicación extraña a la biología de Aristóteles, pues parece aceptar que algunas diferencias de ciertos animales se producen para el bien de otros. Se trata de un pasaje singular en este sentido, pues el resto de las explicaciones teleológicas de Aristóteles

hocico es redonda y estrecha no pueden abrirlo fácilmente. Incluso entre los que tienen la boca arriba **[697a]**, unos la tienen hendida y otros, afilada; los que son carnívoros, hendida, como los que tienen dientes de sierra, porque tales animales tienen la fuerza en la boca, mientras que los que no comen carne, afilada.

En cuanto a la piel, unos la tienen cubierta de escamas (la escama se distingue del cuerpo por su brillo y finura), y otros, áspera, como la lija, la raya y peces semejantes. Sin embargo, hay muy pocos con la piel lisa. Los selacios la tienen sin escamas y áspera porque son cartilaginosos. La naturaleza ha empleado la parte terrosa de allí[545] en la piel.

Ningún pez tiene testículos ni externa ni internamente, así como ningún otro ápodo, por lo cual tampoco los tienen las serpientes. El conducto de la excreción y de la reproducción es el mismo, igual que en todos los demás ovíparos cuadrúpedos, porque no tienen vejiga ni producen excremento líquido.

Así pues, el género de los peces presenta estas diferencias respecto al resto de los animales. Sin embargo, los delfines, las ballenas y toda esta clase de cetáceos no tienen branquias sino una abertura[546] porque tienen

---

refieren únicamente al bien de cada animal en las circunstancias dadas. Balme (1987, pgs. 278-279) considera que no se trata de la afirmación de una teleología global, sino que lo que hace Aristóteles es sustituir una explicación incorrecta, expuesta de modo irónico, por otra que él considera correcta. La explicación incorrecta es la que da cuenta de los rasgos de un animal en función del bien de otro, la aceptada por Aristóteles como correcta sería la que da cuenta de la forma de la boca en función del bien del propio animal. Sólo otro pasaje en la obra aristotélica apunta algún tipo de teleología global, se trata de *Pol* 1256b 16 y ss. Está lejos de ser una afirmación seria de historia natural, más bien tiene el aspecto de una explicación divulgadora suficiente para el contexto en que se produce (cf. Balme, 1987, pgs. 278-279).

[545]De las espinas que no poseen por ser cartilaginosos.

[546]A partir de aquí son tratados algunos animales que poseen características propias de distintos grupos, que pertenecen a ambos o no pertenecen a ninguno, lo cual no parece extrañar al autor.

pulmón. Expulsan por la abertura el agua de mar ingerida por la boca. Tienen que ingerir líquido porque toman el alimento en el agua y, una vez ingerido, necesitan expulsarlo. Las branquias son útiles para los que no respiran. La razón se ha explicado en los tratados *Sobre la respiración*[547]. En efecto, es imposible que el mismo animal respire y tenga branquias al mismo tiempo. A cambio, tienen una abertura para la expulsión del agua. Esta está situada delante del cerebro ya que lo podría separar de la columna vertebral. La razón de que éstos tengan pulmón y respiren es que los animales grandes necesitan más calor para moverse. Por eso tienen pulmón, porque está lleno de calor sanguíneo. Estos animales son, en cierto modo, terrestres y acuáticos: inhalan el aire como los terrestres pero son ápodos y toman el alimento del agua como los acuáticos.

[697b] Las focas y los murciélagos, por el hecho de estar entre dos géneros, las primeras entre acuáticas y terrestres, y los segundos, entre alados y terrestres, participan de ambos y de ninguno. Las focas, consideradas como animales acuáticos, tienen pies, y como terrestres, aletas (pues los pies de detrás son muy parecidos a las aletas de los peces pero, además, tienen todos sus dientes de sierra y afilados). Los murciélagos, considerados como alados, tienen pies, pero como cuadrúpedos, no, ni tampoco tienen rabo ni rabadilla; no tienen rabo porque son voladoras ni rabadilla porque son terrestres. Pero esto les sucede por necesidad. Son de alas membranosas y ningún animal posee rabadilla si no tiene plumas divisibles: la cola se forma de tal clase de plumas. El rabo, sin embargo, sería un impedimento que lo tuviesen los animales alados.

Parece pues evidente que cualquier clasificación es tomada por Aristóteles como un apoyo para la investigación y la exposición, pero a sabiendas de que la realidad de las cosas, lo que de hecho interesa al estudioso, excede siempre los límites taxonómicos.

[547] Cf. *PN* 476b 15 y ss.

Capítulo 14

Lo mismo ocurre con el avestruz de Libia. Posee las características de un ave y de un animal cuadrúpedo. Como no es cuadrúpedo, tiene alas, y como no es un ave, tampoco vuela ni se eleva en el aire, además, no utiliza las plumas para volar sino que son como pelos. Por otro lado, como es cuadrúpedo tiene pestañas superiores y está pelado por la cabeza y la parte superior del cuello, por lo tanto, sus pestañas son más peludas, pero como ave, tiene las partes inferiores cubiertas de plumas. También tiene dos patas como un ave pero tiene el pie partido en dos como un cuadrúpedo. No tiene dedos sino pezuñas. La razón de esto es que no tiene el tamaño de un ave sino de un cuadrúpedo, pues, en general, el tamaño de las aves es, necesariamente, más pequeño: no resulta fácil mover un cuerpo de gran volumen elevado en el aire.

Así pues, hemos hablado sobre las partes y la causa por la que cada una se encuentra en los animales, en todos los animales uno por uno. Después de estas explicaciones hay que tratar sobre su reproducción[548].

---

[548]Siguiendo lo que en él es costumbre, Aristóteles formula un pequeño resumen conclusivo al final de cada parte del texto y apunta el contenido de lo que seguirá. En el caso presente, estas líneas cierran en tratado *Sobre las partes de los animales* e indican que el estudio explicativo de los mismos se continuará en otro tratado. Evidentemente se refiere a *Sobre la generación de los animales*, donde estudia las partes de los animales que intervienen en la reproducción (y que no han sido objeto del presente tratado) y las funciones de las mismas, así como otros asuntos relacionados con la generación y la herencia.

De Motu Animalium
(Sobre el movimiento de los animales)

Capítulo 1

[698a] Sobre el movimiento de los animales, cuántos son propios de cada género, cuáles son las diferencias y cuáles las causas de las características de cada género se ha examinado en otros libros[549]. Ahora, hay que examinar de forma general la causa común de cualquier tipo de movimiento (pues unos animales se mueven con el vuelo, otros con la natación, otros con la marcha y otros de otro modo semejante).

Que el principio de los diferentes movimientos es lo que se mueve a sí mismo, y el de esto, lo inmóvil, y que el primer motor es necesariamente inmóvil, se ha determinado anteriormente[550], precisamente cuando también se trató sobre el movimiento eterno, si existe o no existe, y si existe, qué es. Pero se debe entender esto no sólo en la teoría general sino también en sus aspectos particulares y sensibles, a través de los cuales también buscamos teorías generales y con los cuales creemos que deben estar de acuerdo. Está claro que también en éstos no puede haber movimiento sin que haya algo en reposo, sobre todo en los propios animales. Es preciso, pues, que si alguna de sus partes se mueve, otra permanezca quieta; y por eso, tienen articulaciones los animales[551]. En efec-

---

[549] *MA* se presenta aquí como continuación de *IA* y *PA*.

[550] Cf. *Phy* 258b 4 y ss.; *Meta Λ*, 7 y 8; *DA* 433b 14 y ss. y en general *Phy* VIII.

[551] Este pasaje es de particular importancia. En primer lugar, en él se establece un principio general que se utilizará en el resto del tratado, un principio que puede tener una lectura tanto física como metafísica (aunque aquí importa sobre todo la lectura física): para que algo se mueva algo debe permanecer inmóvil. La aplicación de este principio afecta tanto a los seres vivos, en los que las partes móviles e inmóviles se alternan gracias a las articulaciones, como al Universo en su conjunto que se mueve gracias al motor inmóvil. En segundo lugar, el pasaje es importante por la clara indicación metodológica: hay que juzgar las teorías generales que formulamos por su acuerdo con los casos particulares y hechos sensibles, la sola lógica no es suficiente en este tipo de materias.

to, utilizan las articulaciones como centro, y el conjunto de la parte en la que se halla la articulación es no sólo uno y dos, sino también recto y flexionado, cambiando potencial y actualmente a través de la articulación.

Cuando la parte se dobla y se mueve, uno de los puntos de la articulación se mueve mientras que el otro permanece, como sería si los puntos A y D de un diámetro permanecieran fijos mientras que B se moviese y produjese AC. En este ejemplo, sin embargo, parece que el centro es en todos los aspectos indivisible (en efecto, simulan, según dicen, el movimiento en ellos, ya que ninguna de las figuras geométricas se mueve) pero en las articulaciones los centros son en potencia y en acto unas veces **[698b]** únicos y otras, divisibles[552]. En cualquier caso, el principio relacionado con el movimiento, en cuanto principio, permanece siempre

[552]Aquí tenemos que suponer que el texto iba acompañado por una figura, concretamente un círculo. El punto A sería el centro del círculo, los puntos B, C y D estarían situados en la circunferencia. La recta DAB sería un diámetro y la recta AC un radio. Hay que imaginar el segmento AB "girando" hasta que su extremo alcance el punto C. Por supuesto -aclara Aristóteles- esta figura no es sino una idealización geométrica de una articulación real. Podemos pensar, por ejemplo, que A representa el codo, D el hombro, B la posición de la mano cuando el brazo está extendido y C la posición de la mano con el brazo flexionado. El peor defecto de la abstracción geométrica como representación de la articulación es que, como toda entidad matemática y a diferencia de las entidades físicas, carece de movimiento. De hecho, las dos posiciones que ocupa sucesivamente el brazo tienen que ser representadas por líneas diferentes, cada una de ellas estática. Aristóteles tiene, pues, conciencia clara de la diferencia entre la realidad física y su idealización matemática y, por tanto, de las utilidades y limitaciones de ésta. Los entes matemáticos carecen de la distinción entre acto y potencia, presente en los físicos. Esta distinción permite que el mismo brazo sea en cierto modo uno y doble, cosa que no puede ser ninguna línea geométrica. Tanto es así que el segmento AB es distinto del segmento AC y sólo como licencia expositiva podemos decir que AB "gira" hasta AC; mientras que el brazo, recto o doblado, es evidentemente el mismo. Su antebrazo sí gira en sentido propio. Por tanto, mediante recursos matemáticos sólo se puede simular -*ficcionar*, digamos- el movimiento, que sólo es real si es físico. El pensamiento de Aristóteles en este terreno puede ser sumamente sugerente para entender las actuales simulaciones artificiales de la vida y de la inteligencia.

quieto cuando la parte de debajo se mueve, por ejemplo: el codo cuando el brazo se mueve, el hombro cuando se mueve el brazo entero, la rodilla cuando se mueve la pantorrilla y la cadera cuando se mueve la pierna entera. Así pues, es evidente que cada animal debe tener en sí mismo algo en reposo de donde partirá el principio de lo que es movido, es decir, apoyándose en lo cual, será movido tanto como conjunto integral como por partes.

Capítulo 2

Pero todo reposo que hay en un animal es, no obstante, nulo si no hay algo exterior que esté absolutamente fijo e inmóvil[553]. Merece la pena detenerse a examinar esta afirmación. En cuanto a la investigación, se ocupa no sólo de cuanto concierne a los animales sino también del movimiento y la marcha del universo. Tal como en ello es preciso que haya algo inmóvil si va a moverse, del mismo modo es aún más preciso que haya algo inmóvil fuera del animal, apoyándose en lo cual se mueva lo que es movido. Si eso cede constantemente, como cuando los ratones andan sobre tierra o los animales sobre arena, no habrá avance, ni habrá tampoco marcha si la tierra no permanece, ni vuelo ni natación si el aire o el agua no ofrecen resistencia. Y esto debe ser diferente de lo que es movido, y el todo del todo, y lo que es de ese modo inmóvil no debe ser parte de lo que se mueve, de otro modo, no será movido[554]. Prueba de

---

[553]La alternancia de partes móviles e inmóviles dentro del animal es necesaria para el movimiento (cf. *IA* 705a 20 y ss.), pero insuficiente. Aquí se establece la necesidad de un punto de apoyo inmóvil *externo*.

[554]Siguiendo la indicación metodológica señalada más arriba, aquí se intenta fundar la necesidad de un elemento que sea inmóvil y exterior al universo para que éste se mueva, en la observación de que los animales necesitan para desplazarse de algo estable externo.

ello es el siguiente problema: ¿por qué un hombre mueve fácilmente un barco desde fuera si empuja con una pértiga el mástil o cualquier otra parte donde lo dirija, mientras que si se intenta hacer esto estando dentro del propio barco no podría moverlo ni el Titio[555] ni tampoco el Bóreas[556] soplando desde el interior del barco, si soplase del mismo modo que representan los pintores: lo pintan emitiendo el soplo desde sí **[699a]** mismo. Cuando uno emite el soplo suavemente o cuando lo emite con tanta fuerza como para provocar un enorme viento, si lo lanzado o expulsado es algo diferente, es necesario en primer lugar que empuje apoyándose en alguna de sus propias partes que esté en reposo y luego, que esta parte, ya sea la parte misma o aquella a la que pertenece, permanezca descansando en algo exterior a ella.

El hombre que está dentro del barco empujándolo y apoyándose en él, razonablemente no lo mueve, porque es necesario que aquello sobre lo que se apoya esté quieto. En este caso, lo que mueve y en lo que se apoya es lo mismo. En cambio, si empuja o tira desde fuera lo mueve, pues la tierra no forma parte del barco[557].

---

[555]Titio es en la mitología griega (*Odisea*, IX, 576) un gigante al que se le atribuye una gran fuerza, hijo de Gea, que al tratar de violentar a Latona fue muerto por Apolo y Artemis y posteriormente precipitado en el Tártaro donde los buitres le devoran constantemente el hígado.

[556] Personificación del viento del Norte. Es junto a Euro, Noto y Céfiro uno de los cuatro vientos principales. Hijo de un titán y de la Aurora, se le representaba con rasgos de anciano barbado con alas en la espalda, los cabellos cubiertos de nieve y una túnica flotante. (Aristóteles hace un estudio pormenorizado de los distintos tipos de viento en *Mete* II 4-6).

[557]La imagen del barco como sistema en movimiento respecto a la Tierra, que representa al Universo en movimiento respecto al motor inmóvil, está dentro del estilo de Aristóteles, que utiliza con mucha frecuencia comparaciones tomadas del mundo de la navegación. Esta imagen se hizo frecuente en las discusiones sobre el movimiento de la Tierra habidas durante el Renacimiento. Entonces el barco no representaba al Universo, sino precisamente a la Tierra, que se pensaba como móvil. Por ejemplo, encontramos esta imagen en *La Cena de las Cenizas* de Giordano Bruno. Existen precedentes medievales de tal imagen, concretamente en los textos de los nominalistas de

Capítulo 3

Una dificultad podría ser que si algo mueve el conjunto del cielo es preciso que esto sea inmóvil y que no forme parte del cielo ni esté dentro de él. Si lo mueve estando él mismo en movimiento necesariamente tiene que mover cuando está en contacto con algo inmóvil, y esto no debe ser parte de lo que mueve. Y si lo que mueve es inmediatamente inmóvil, de ningún modo será parte de lo que es movido. También están en lo cierto los que afirman que cuando una esfera se mueve en círculo ninguna de sus partes está en reposo. Pues o toda ella tendría que estar en reposo o su continuidad se dispersaría[558]. Sin embargo, no está bien suponer que los polos de la esfera tienen cierta fuerza, porque no tienen magnitud sino extremidades y puntos. Por ello, nada semejante tiene sustancia alguna[559], y es imposible que un solo movimiento sea efectuado por dos agentes. Ellos consideran los polos como dos. De tal consideración se podría aventurar que hay algo que se relaciona con toda la naturaleza del mismo modo que la tierra se relaciona con los animales y las cosas que se mueven a través de ellos.

Los que en la fábula representan a Atlas[560] con los pies sobre la tierra podrían creer que han contado el mito con conocimiento porque

---

Paris del siglo XIV. Hay que tener en cuenta que Juan Buridán comentó el presente tratado de Aristóteles. Por tanto, paradójicamente, no es difícil suponer de dónde procede en última instancia la imagen de la Tierra como un barco con la que Bruno argumentaba en contra de la física de Aristóteles.

[558]Cf. *D. Cael.* 290a 5-7.

[559]Se puede decir que en una esfera que gire los polos y el centro permanecen estáticos. Pero ni los polos ni el centro pueden ser principios del movimiento ni puntos de apoyo. En general no se les puede atribuir ninguna función física dado que son abstracciones matemáticas que ni siquiera tienen una existencia física real (véase más arriba la nota 552).

[560] Atlas es un gigante condenado a soportar sobre sus hombros la bóveda celeste por haber participado en la lucha de los gigantes contra Zeus. Aristóteles establece la imposibilidad mecánica de

éste es como un diámetro que hace dar vueltas al cielo en torno a los polos. Esto sería razonable por el hecho de que la tierra permanece. Pero a quienes afirman esto se les debe decir que la tierra no es parte del universo. Además, la fuerza de lo que mueve y la de lo que permanece tienen que ser iguales. En efecto, hay una cantidad de fuerza y de potencia por la cual permanece lo que permanece, como también mueve lo que mueve. Y hay por necesidad una proporción tanto entre los que están en reposo como entre los movimientos opuestos. Y las fuerzas **[699b]** iguales no se ven afectadas la una por la otra sino que son dominadas por un exceso. Por eso, si lo que mueve es Atlas o cualquier fuerza semejante del interior, no debe ofrecer una resistencia mayor que la quietud que tiene la tierra en reposo. De otro modo, la tierra será movida lejos del centro y de su propio lugar.

Cuanto empuja lo que empuja, así es empujado lo que es empujado, y en una proporción igual a la fuerza. Mueve primero lo que está en reposo de manera que la fuerza es más y mayor que el reposo en lugar de semejante e igual. Lo mismo ocurre con la fuerza de lo que es movido y no mueve. Será necesario que la potencia de la tierra en reposo sea tan grande como la que tiene todo el cielo y lo que lo mueve. Y si esto es imposible, es imposible también que el cielo sea movido por algo semejante del interior[561].

---

que Atlas sostenga los cielos sobre sus hombros, según afirmaba la leyenda, apoyándose él mismo sobre la Tierra. Cf. *D Cael* 284a 20.

[561]Aristóteles trata de demostrar aquí que necesariamente el motor del universo debe ser exterior al mismo, así como su punto de apoyo. Si el movimiento de los cielos fuese impulsado por un motor interior, como Atlas, sobre un punto de apoyo también interior en el que el motor pudiese afianzarse para mover los cielos, dado que la Tierra es inmóvil, se podría suponer que es también el mejor candidato para esta función. La Tierra, además, y a diferencia del centro o los polos de una esfera, no es una mera abstracción matemática, sino una entidad física. Pero, según establece Aristóteles, el empuje que recibirían los cielos sería igual al que recibiría, en sentido contrario, la

Capítulo 4

Hay un problema respecto a los movimientos de las partes del cielo que podría examinarse porque está en relación con lo dicho. En efecto, si uno supera la quietud de la tierra con la potencia del movimiento, está claro que la alejará del centro. Y es evidente que la fuerza de la que deriva esta potencia no es infinita[562], pues la tierra no es infinita, de manera que tampoco lo es su peso.

Lo imposible se define de muchas maneras[563] (decimos que es imposible que la voz sea vista[564] de distinto modo que decimos que es imposible que nosotros veamos a los hombres en la luna[565], pues lo uno es por necesidad mientras que lo otro se puede ver por su natural pero

---

Tierra. La Tierra, por tanto, sólo podría permanecer inmóvil en el caso de que su inercia, es decir, su resistencia a ser puesta en movimiento, fuese superior a la del universo en su conjunto. Pero Aristóteles parece pensar -si bien no lo hace explícito- que la resistencia a modificar el estado de reposo está de algún modo relacionada con la cantidad de materia; de manera que la inercia del conjunto de universo superaría con mucho a la de la Tierra. El resultado de intentar mover los cielos desde la Tierra sería el movimiento de la propia Tierra, el cual, según el autor cree, no se da. En este pasaje -dicho sea con todas las reservas- Aristóteles parece aproximarse a formulaciones modernas de los conceptos de inercia, de acción y reacción y de fuerza resultante. Por otro lado, el motor no puede ser interno, con independencia de dónde se sitúe el punto de apoyo. Si una parte del universo moviese el conjunto, entonces también podría destruirlo. Aristóteles cree que el universo es imperecedero e indestructible por necesidad (física, no lógica), luego su movimiento exige un motor exterior, absolutamente inmóvil y que no pueda ser movido por nada. Desde el punto de vista de la historia de la ciencia es destacable que efectivamente la idea de una Tierra en movimiento y de un universo mecánico, exento de una acción exterior continua, hayan traído consigo la concepción de un universo histórico, evolutivo, con principio y posible fin.

[562]Cf. *Phy* III, 5.

[563]Cf. *D Cael* 281a 2 y ss.; *Meta* 1019b 21 y ss.

[564]Cf. *Phy* 204a 4.

[565]En *GA* 761b 15 y ss. explica Aristóteles que al igual que se podría decir que las plantas pertenecen principalmente al elemento tierra, los animales acuáticos al agua y los terrestres al aire, habría un género de seres vivos que pertenecerían principalmente al fuego. Éstos habría que buscarlos, sugiere el autor, en la Luna.

no será visto por nosotros), y creemos que el cielo es indestructible e indisoluble por necesidad[566] pero según este razonamiento resulta que no lo es necesariamente. Es natural y posible que exista un movimiento mayor que aquél por el que la tierra permanece inmóvil y por el que el fuego y el cuerpo superior se mueven[567]. Así pues, si hay movimientos superiores éstos se disolverán entre sí. Y si no los hay, es posible que existan (no puede existir un movimiento infinito por el hecho de que ningún cuerpo puede ser infinito[568]), el cielo podría ser destruido. Pues, ¿qué impide que ocurra esto si realmente no es imposible? No es imposible a menos que lo contrario sea necesario. Pero dejemos para otro discurso este problema[569].

¿Debe haber algo inmóvil y fijo fuera de lo que es movido, que no forme parte de él, o no? Y esto, ¿es necesariamente así también en el universo? Parecería extraño, quizá, que el principio del movimiento estuviera en el interior. Por eso, a quienes sostienen esto les parecerían correctas las palabras de Homero[570]:

> "Pero no podréis arrastrar del cielo a la tierra
>
> **[700a]** a Zeus, el más alto de todos, por mucho que os afanéis.
>
> Colgaos todos, dioses y diosas todas." [571]

---

[566]Cf. *D Cael* I, 10-12 y II, 1.
[567]Se refiere al éter. Cf. *D Cael* 270b 22.
[568]Cf. *D Cael* 274a 24 y ss.
[569]Remite a *Phy* y *D Cael*.
[570] *Ilíada* VIII, 20-22.
[571]*Ilíada* VIII, 20-22. Aristóteles parece citar de memoria, ya que reproduce el texto homérico con ciertas inexactitudes. El contenido de la cita indica que ni todos los dioses y diosas tirando de una cadena de oro podrían hacer que Zeus, asido al otro cabo, descendiese a la Tierra. Pero si éste ti-

En efecto, lo completamente inmóvil no puede ser movido por nada. A partir de lo cual se resuelve el problema expuesto hace tiempo de si puede o no puede disolverse la ordenación del cielo si depende de un principio inmóvil. No sólo en los animales debe ser inmóvil de esa manera sino también en todas las cosas que se mueven a sí mismas respecto de un lugar[572]. Una parte del animal tiene que estar quieta y otra en mo-

---

rase desde el otro extremo podría elevar a los cielos a todos los olímpicos, con la Tierra y sus mares incluidos. Si Aristóteles pretende traer aquí la cita homérica a su favor, la interpretación de la misma ha de ser bien laxa, ya que Zeus ni es plenamente externo al universo ni es inmóvil. Existe referencia a este mismo pasaje de Homero también en Platón (*Teeteto* 153c), donde la cadena áurea parece identificarse con el Sol.

[572] A partir de aquí, una vez desarrollada la discusión sobre la necesidad de un motor y un punto de apoyo externo para el universo, procede a discutir la cuestión análoga que se plantea al respecto de los seres naturales, inanimados y animados. El universo como un todo no se mueve a sí mismo. El motor inmóvil tampoco, dado que es inmóvil. Los elementos inanimados, como la tierra o el fuego, son movidos por otros. Cada objeto inanimado puede ser movido por otro objeto inanimado, y así sucesivamente, pero el origen de esta cadena sólo puede estar en la acción de algún ser que se mueva a sí mismo, como los vivientes. El viviente puede moverse a sí mismo, pero necesita un punto de apoyo, interno y externo. Los puntos de apoyo y las articulaciones que permiten su alternancia son condiciones necesarias para el movimiento del animal (de esto Aristóteles afirma haber hablado y probablemente se refiere a los capítulos precedentes de este mismo escrito y al *IA*, donde trata un tipo especial de movimiento animal, el desplazamiento), pero no son aún condiciones suficientes; habrá que discutir si hay además un motor anterior y superior a las partes. Aristóteles emprende esta discusión en los capítulos sucesivos, también ha tratado esta cuestión en *DA*, donde afirma que un animal se mueve a sí mismo en la medida en que sea capaz de desear (*DA* 433b 27 y ss.). Para ello se requiere imaginación, racional o sensible, y un objeto que sea deseado como un bien. Por tanto, el motor, en el caso de los animales, es doble: el objeto deseado, que permanece inmóvil, y el alma que imagina y desea, que es la parte móvil del motor. Es justo advertir que, en este esquema, los casos de las esferas celestes y de las plantas suscitan problemas que no son abordados aquí por Aristóteles.

[573] En el presente tratado se aborda la causa del movimiento de los animales en una acepción amplia de movimiento, que incluye el movimiento local (tratado en *IA*) y también la alteración y el crecimiento (Cf. *Phy* 260a 26 y ss.). En el caso de los animales, cada individuo es la causa de su

vimiento, apoyándose en la cual será movido lo que es movido, por ejemplo si moviese una de sus partes: una parte se apoya sobre otra como en algo fijo.

Respecto a los seres inanimados que se mueven, se podría dudar si todos poseen en sí mismos lo que permanece quieto y lo que mueve, y también éstos tienen que apoyarse necesariamente en algo externo que está en reposo, o no es posible, como en el caso del fuego, la tierra o algún ser inanimado, mas que éstos sean movidos por aquellos primeros. Todos los seres inanimados son movidos por otro, y el principio de todos los que son movidos así son las cosas que se mueven a sí mismas. De tales cosas se ha tratado en relación con los animales. Toda esta clase debe tener en su interior lo que está fijo y en el exterior aquello en lo que se van a apoyar. Pero si hay algo superior y primero que mueve, es incierto, y es otro el tratado sobre tal principio. Todos los animales que se mueven, lo hacen apoyándose en algo externo, no sólo cuando inspiran sino también cuando espiran. En nada se diferencia lanzar un peso grande de uno pequeño, como hacen los que escupen y los que tosen, y los que inspiran y espiran.

Capítulo 5

Pero, ¿sólo en lo que se mueve a sí mismo respecto de un lugar debe permanecer algo o también en lo que sufre una alteración por sí mismo y en lo que crece? Hay otro tratado sobre la generación primera y la co-

---

propio desplazamiento, alteración y crecimiento. Los movimientos de generación y corrupción no pueden ser causados por el propio animal que todavía no existe cuando se inicia la generación o ya no existe cuando ocurre la corrupción (aunque este último caso admitiría discusión), por eso son el objeto de otro tratado, *GC*.

rrupción[573]. Pues si existe un movimiento al que llamamos primero, éste sería la causa de la generación y de la corrupción, y también igualmente de todos los demás movimientos. Como en el universo, también en el animal existe éste primer movimiento cuando ha alcanzado su perfección. Por consiguiente, esto también es para él causa de crecimiento, si se produce en alguna ocasión, y de alteración, y si no, no es necesario. Los primeros crecimientos y alteraciones son producidos por otro y por otras causas. Nada puede **[700b]** ser en modo alguno causa de su propia generación y corrupción. Lo que mueve debe ser anterior a lo que es movido, y lo que genera a lo generado, y nada es anterior a sí mismo[574].

Capítulo 6

Acerca del alma, si se mueve o no, y si se mueve, cómo se mueve, se ha hablado antes en los tratados sobre ella. Y como todo lo inanimado es movido por otro, sobre lo que es primeramente movido y lo eternamente movido, de qué modo se mueve y cómo mueve lo que primero mueve, se ha determinado con anterioridad en los tratados sobre la primera filosofía. Queda examinar cómo el alma mueve el cuerpo y cuál es el princi-

---

[573]En el presente tratado se aborda la causa del movimiento de los animales en una acepción amplia de movimiento, que incluye el movimiento local (tratado en *IA*) y también la alteración y el crecimiento (Cf. *Phy* 260a 26 y ss.). En el caso de los animales, cada individuo es la causa de su propio desplazamiento, alteración y crecimiento. Los movimientos de generación y corrupción no pueden ser causados por el propio animal que todavía no existe cuando se inicia la generación o ya no existe cuando ocurre la corrupción (aunque este último caso admitiría discusión), por eso son el objeto de otro tratado, *GC*.

[574]Cf. *Phy* 261a 1-12; *GA* 735a 13; *Meta* 1092a 29 y ss.

pio del movimiento del animal[575]. Exceptuando el movimiento del universo, los seres animados son la causa del movimiento de las demás cosas que se mueven mutuamente por chocar entre sí. Por eso todos sus movimientos tienen límite, y también los de los seres animados. Todos los animales mueven y son movidos con algún fin[576], de manera que esto, la finalidad, es límite de todo su movimiento. Vemos que lo que mueve al animal es la inteligencia, la imaginación, la intención, la voluntad y el apetito[577]. Todo esto es remitido a la mente y al deseo. La imaginación y la sensación ocupan el mismo lugar en la mente, pues todos son capaces de juzgar aunque difieren en ciertos aspectos que se han explicado en otros libros[578]. La voluntad, el valor y el apetito son todos una forma de deseo, mientras que la intención es común a la inteligencia y al deseo. Por tanto, lo deseado y lo pensado es lo que primero mueve, pero no todo lo pensado sino el fin de las cosas factibles. Por eso, entre lo bueno lo que mueve es lo semejante, pero no todo lo bello. En efecto, mueve desde el momento en que hay otro motivo, es decir desde el momento en que existe un fin entre cosas de diferente finalidad. Se debe establecer que lo aparentemente bueno tiene un lugar entre lo bueno, y

---

[575]En definitiva se trata de establecer cómo las almas de los diferentes seres vivos mueven sus respectivos cuerpos, que están hechos de los elementos comunes. En este punto de máxima tensión y dificultad confluyen la discusión metafísica acerca del motor inmóvil, la discusión física acerca del movimiento de los elementos y las esferas y conexión con el motor inmóvil, el problema biológico del movimiento de los vivientes y el ético de la acción humana libre. Las referencias que hace el propio autor nos llevan a *DA* y *Meta*, pero existen también evidentes conexiones, indicadas en pasajes próximos a éste, con *Phy, EN* y el resto de las obras biológicas.

[576]Este es el principio clave que servirá a Aristóteles para explicar el movimiento de los animales: cada animal mueve (a sí mismo) y es movido (por sí mismo) con vistas a un fin. Si se localiza el fin y su modo de actuar habremos dado cuenta del movimiento.

[577]Cf. *EN* 1139a 17 y ss., 1147a 31 y ss.

[578]Cf. *DA* 427b 14 y ss.

también lo agradable, pues es aparentemente bueno[579]. Por consiguiente, está claro que en un aspecto lo eternamente movido por lo que eternamente mueve es movido de la misma manera que cada uno de los animales y, en otro aspecto, se mueven de forma diferente, por eso, mientras unas cosas se mueven siempre, el movimiento de los animales tiene un límite. Lo eternamente bello y lo verdadera y primeramente bueno, y no lo que unas veces es bueno y otras no, es demasiado divino y demasiado precioso como para que haya algo anterior. **[701a]** En efecto, lo primero mueve sin ser movido, mientras que el deseo y lo deseable mueven una vez movidos. En cambio, lo último movido no necesariamente mueve nada[580]. De esto se deduce de forma evidente que la marcha es lógicamente lo último que se produce entre los seres movidos[581]. Pues el animal se mueve y anda por deseo o por intención cuando se produce alguna alteración respecto a la sensación o la imaginación.

Capítulo 7

¿Por qué cuando piensa unas veces obra y otras no, y unas veces se mueve y otras no? Parece que ocurre algo semejante cuando se piensa y se reflexiona sobre las cosas inmóviles[582]. Pero en ese caso el fin es una

---

[579]Cf. *DA* 433a 18-31; *EN* 1113a 16 y ss.; *EE* 1235b 27; *Rhet* 1369a 19 y ss.
[580]Cf. *DA* 434b 34.
[581]Se trata del último en el orden cronológico. Pero en *Phy* (VIII 7) se defiende que el movimiento local tiene la primacía sobre los demás, lo que se puede interpretar en cuanto a su perfección, pero también en el orden cronológico.
[582]Aquí introduce Aristóteles el llamado silogismo práctico, cuya consecuencia no es un enunciado sino una acción y cuyas premisas son enunciados que se refieren al objeto deseado como un bien y al repertorio de acciones posibles de que dispone el animal para alcanzarlo (Cf. *Apo* 71b 11 y ss.). El silogismo práctico es aplicado por los vivientes a los problemas de la vida, no a seres

pesquisa (cuando se ha pensado las dos premisas, se ha pensado y dispuesto la conclusión mientras que en aquel caso, la conclusión de las dos premisas resulta ser la acción; por ejemplo, cuando uno piensa que todo hombre tiene la capacidad de andar y uno mismo es un hombre, inmediatamente anda, pero si uno piensa que en un momento dado ningún hombre tiene la capacidad de andar y uno mismo es un hombre, inmediatamente permanece quieto. Y realiza ambas acciones a no ser que algo lo impida o lo obligue. Debe crear algo bueno, y una casa es un bien, inmediatamente hace una casa. Necesito una cubierta, un manto es una cubierta, necesito un manto. Lo que necesito debo hacerlo: necesito un manto, debo hacer un manto. Y la conclusión "debo hacer un manto" es una acción. Se obra desde un principio. Si va a ser un manto es necesario que esto exista primero, y si esto, esto otro. Y uno hace esto de inmediato. Así pues, está claro que la acción es la conclusión. Las premisas que llevan a la acción son de dos tipos: la de lo bueno y la de lo posible. Del mismo modo que algunos que van haciendo preguntas, así la mente no se detiene en absoluto en examinar la otra premisa, la evidente. Por ejemplo, si andar es bueno para el hombre, no se ocupa de que "él mismo es un hombre". Por eso, todas las cosas que hacemos sin calcular, las hacemos enseguida. Pues cuando uno actúa por percepción o por imaginación o por pensamiento con vistas a conseguir algo, obra inmediatamente. Lo produce el acto del deseo en lugar de la pregunta o el pensamiento. Tengo que beber, dice mi deseo. Esto es bebible. Lo ha dicho la

---

inmutables, es decir, a abstracciones sin existencia independiente, de las que trata el silogismo teórico. Mediante el silogismo práctico los fines deseados como bienes se concretan en acciones (véase Lear, 1994). Las decisiones prácticas no son para Aristóteles ni pura teoría aplicada ni pura arbitrariedad irracional, son el fruto de esa forma de racionalidad que llama *prudencia* (véase Aubenque, 1963; Marcos, 1996, cap. 4). La falibilidad está presente en toda acción, y no sólo en su ejecución o en la adecuación de los medios, sino también porque se puede tomar el bien aparente por bien real.

sensación, la imaginación o el pensamiento. Inmediatamente uno bebe. De este modo son empujados los animales a moverse y obrar, y la causa última de su movimiento es el deseo, y éste se produce mediante la sensación, la imaginación o el pensamiento. De las cosas que desean hacer, unas veces las hacen por gana o ánimo y **[701b]** otras, por deseo o intención[583].

Tal como las marionetas[584] se mueven al producirse un pequeño movimiento cuando se sueltan las cuerdas y éstas chocan entre sí, y cuando se conduce un carrito, éste se mueve en línea recta y, por el contrario, se mueve en círculo porque tiene las ruedas desiguales (pues la más pequeña se convierte como en un centro, igual que en los cilindros), del mismo modo también se mueven los animales. En efecto, tienen órganos semejantes y en cuanto a la naturaleza de los nervios y de los huesos, éstos son como las maderas y el hierro de aquellas y los nervios como las cuerdas: se mueven cuando éstos se sueltan y se relajan.

---

[583]Cf. *EN* VI 4.

[584]La comparación de los seres vivos con autómatas hará fortuna con el mecanicismo cartesiano. Tiene sus precedentes en las concepciones cosmológicas de los nominalistas de París del siglo XIV. Así, Nicolás de Oresme, discípulo de Juan Buridán, compara reiteradamente el universo con un reloj. Hay que recordar que en esta época está en auge la construcción de grandes relojes mecánicos dotados de toda una escenografía automatizada. Pero no cabe duda de que la imagen de los autómatas se puede rastrear aún más atrás en el tiempo. Este texto de Aristóteles es un ejemplo claro y existen otros textos donde incide sobre la misma comparación (*GA* 734b 10 y ss., 741b 9). Pero a diferencia de los auténticos autómatas, los vivientes están formados por partes que son, a su vez vivas y variables. Las alteraciones de algunas partes pueden ser causadas por la percepción de un cierto objeto o por la presentación del mismo en la imaginación o memoria. Esta alteración supone el comienzo del movimiento del animal. Es más, las partes de los animales no son simples componentes que se ensamblan para formar un ser vivo, pues antes de que exista el viviente no existen sus partes, como Aristóteles pone de manifiesto reiteradamente en *PA* I. En definitiva, estamos, como en muchos otros lugares de los textos biológicos, ante una imagen filtrada. La comparación con los autómatas sirve a Aristóteles para poner de manifiesto algunos rasgos biomecánicos de los vivientes, pero no se pueden atribuir, sin más, todos los rasgos de los primeros a los segundos.

En las marionetas y en los carritos no hay alteración, pues si las ruedas interiores se hicieran más pequeñas y luego más grandes, él mismo se movería en círculo. En el animal la misma parte puede hacerse mayor o menor y cambiar su configuración al crecer las partes por el calor y contraerse de nuevo por el frío y alterarse. Producen alteraciones la imaginación, las sensaciones y los pensamientos. Las sensaciones son en el momento cierto tipo de alteración, mientras que la imaginación y el pensamiento tienen la potencia de las cosas. En cierto modo, la idea concebida del calor, del frío, del placer o de lo terrible es semejante precisamente a la de cada una de las cosas, por eso nos estremecemos y sentimos miedo solamente con pensarlo. Todas estas afecciones son también alteraciones. Cuando se alteran las partes del cuerpo unas se vuelven mayores y otras menores. Está claro que un pequeño cambio producido en un principio produce grandes y numerosas diferencias a distancia[585]. Por ejemplo, cuando se hace un cambio mínimo en un timón el cambio de proa es mayor. Además, cuando por calor, frío o cualquier otra afección semejante, se produce una alteración en la región del corazón, incluso en una parte de éste imperceptible por su tamaño, provoca una gran diferencia en el cuerpo: rubor, palidez, escalofríos, temblores y sus contrarios.

---

[585]Aristóteles apunta que el centro sensomotor, el principio del movimiento que para él es el corazón, procesa los estímulos entrantes desde la percepción o la fantasía de modo que el efecto de los mismos en forma de movimiento puede ser considerablemente amplificado. Una pequeña alteración del corazón puede convertirse en un amplio movimiento corporal (cf. *HA* 590a 3; *GA* 716b 3, 764b 28, 766a 24 y ss., 788a 13).

Capítulo 8

Así pues, el principio del movimiento es, como se ha dicho, lo perseguible y lo evitable dentro de lo factible, y necesariamente el calor y el frío siguen a su pensamiento e imaginación. Lo triste es evitado mientras que lo agradable, perseguido (sin embargo, este hecho pasa desapercibido en las partes pequeñas) y casi todo tipo de **[702a]** dolor y placer están acompañados de cierto frío y calor. Esto es evidente a partir de las afecciones**.** Las osadías, temores, placeres amorosos y demás dolores y placeres corporales están acompañados de calor o frío, ya sea de forma local ya sea en el total del cuerpo. Los recuerdos y las esperanzas, que utilizan como imágenes tales sensaciones, son en mayor o menor medida, causa de las mismas. Por tanto, es también razonable que las partes internas y las relativas a los principios de las partes orgánicas[586] sean creadas cambiando de sólidos a líquidos y de líquidos a sólidos, y a blando y a duro alternativamente. Como esto sucede de esta manera y además, lo pasivo y lo activo tienen la naturaleza que hemos referido en numerosas ocasiones, cuando ocurre que uno es activo y el otro pasivo, y ninguno de ellos falla a su definición, inmediatamente uno actúa y el otro sufre[587]. Por eso uno piensa que tiene que andar y anda por así decir al mismo tiempo, a no ser que alguna otra cosa lo impida. Las afecciones preparan convenientemente las partes orgánicas, el deseo, las afecciones y la imaginación, el deseo. Esta última se origina mediante el pensamiento o la sensación. Se produce de manera simultánea y rápida porque lo activo y lo pasivo se relacionan por naturaleza entre sí.

Lo que primero mueve al animal debe estar en un principio. Se ha explicado que la articulación es principio de un movimiento y fin de

---

[586]Cf. *Phy* 252a 13.
[587]Cf. *GC* 324b 1, 326b 29 y ss.; *GA* 740b 21 y ss., 768b 15 y ss.

otro. Por eso, la naturaleza la utiliza unas veces como una y otras, como dos. Cuando se realiza un movimiento a partir de ella uno de sus puntos extremos debe permanecer en reposo, mientras que otro debe ser movido. Se ha dicho antes que lo que mueve tiene que apoyarse en algo fijo. Por lo tanto, el extremo del brazo es movido y no mueve, mientras que en la flexión del codo una parte, que se halla dentro del propio conjunto movido, es movida pero debe haber también otra parte inmóvil, y esto es lo que decimos cuando afirmamos que un punto es uno en potencia pero llega a ser dos en acto; de modo que, si el animal fuese un brazo, el principio del alma, el que mueve, estaría en alguna parte allí. Puesto que algo inanimado puede ponerse asimismo en relación con la mano, por ejemplo: si uno moviese un bastón en la mano[588], es evidente que el alma no estaría en ninguno de los dos extremos, ni en el extremo de lo que es movido ni en el otro principio. En efecto, el **[702b]** palo tiene un principio y un fin en relación con la mano. De modo que por eso, si el principio que mueve a partir del alma no se sitúa en el bastón, tampoco se sitúa en la mano. Pues es la misma relación también que existe entre el extremo de la mano y de la muñeca, y entre esta parte y el codo. No hay diferencia entre los que están sometidos a crecimiento y los que no, pues el bastón llega a ser como una parte separable. Es necesario que no esté en ningún principio que sea la terminación de otro, ni cualquier otro lejos de aquél, por ejemplo, el principio del extremo del bastón está en la mano pero el de ésta, en la muñeca. Si el principio no está en la mano, porque está aún más arriba, tampoco está allí, pues incluso cuando el codo está en reposo se mueve toda la parte inferior contigua.

[588]Cf. *Phy* 256a 6 y ss.

Capítulo 9

Como es igual desde la parte izquierda y la derecha, y los opuestos se mueven de forma simultánea de manera que no es que la parte izquierda se mueva porque la derecha está quieta ni viceversa, y el principio de ambas está siempre más arriba[589], es necesario que el principio del alma que mueve esté en el centro, pues el centro es el límite entre ambos extremos. La misma relación existe entre los movimientos de la parte superior y los de la inferior, por ejemplo, los de la cabeza y los de la espina dorsal en los que la poseen. Y es razonable que ocurra esto porque decimos que también lo sensible está allí, de modo que cuando se altera la región en torno al principio mediante la sensación y modifica las partes continuas, éstas cambian por extensión y contracción de manera que el movimiento se produce en los animales necesariamente a través de éstas.

La parte central del cuerpo es una en potencia pero en acto deben llegar a ser más, pues los miembros se mueven de forma simultánea desde el principio, y cuando uno se mueve, otro permanece en reposo. Me refiero, por ejemplo a que en ABC[590], B es movido y A mueve. Pero ciertamente debe haber algo fijo si uno va a ser movido mientras otro mueve. Así, aunque A es uno en potencia, será dos en acto, de modo que no debe ser un punto sino una magnitud. Y por otro lado, es posible que C se mueva al mismo tiempo que B, de manera que los dos princi-

---

[589]Aristóteles argumenta a favor de la tesis de que el corazón es el centro de la sensación y principio del movimiento, pues ocupa una posición central y superior a los miembros que mueve (cf. *PN* 439a 1, 455b 34, 456a 5, 467b 28 y ss., 469a 5 y ss.; *PA* 647a 24 y ss., 656a 28, 665a 10 y ss. En este punto, uno de los más erróneos que contiene la biología aristotélica, se aprecia la influencia de la tradición cardiocéntrica procedente de la medicina egipcia.

[590]La explicación se centra en una figura, un ángulo cuyo vértice, que es A, ocupa una posición superior a los extremos B y C, que pueden ser movidos simultáneamente desde A.

pios de A deben mover al ser movidos. De este modo, es preciso que haya alguna otra cosa además de éstos que mueva sin ser movida.

Al producirse un movimiento los extremos y los principios en A se apoyarían entre sí, **[703a]** como si unos hombres apoyándose sobre sus espaldas moviesen las piernas. Sin embargo, tiene que haber algo que mueva a los dos, y esto es el alma, que es diferente a tal magnitud pero que está en ella.

Capítulo 10

Según el razonamiento que define la causa del movimiento, el deseo es el centro que mueve al ser movido[591]. En los cuerpos animados debe haber un cuerpo de tal clase. Lo que es movido y no mueve por naturaleza puede verse afectado por una fuerza ajena. Lo que mueve debe tener cierta potencia y fuerza[592]. Es evidente que todos los animales poseen un aliento innato[593] y son fuertes por éste. (Se ha expuesto en otros

[591]Cf. *DA* 433b 13 y ss.

[592]Una vez estudiado el aspecto teleológico del movimiento de los animales, Aristóteles trata de dar cuenta de la causa eficiente del mismo y de la posible conexión entre los dos ámbitos causales.

[593]Según una lectura vitalista se podría entender el *pneuma* como un nuevo y extraño elemento no material (una crítica a las lecturas vitalistas puede leerse en Balme 1987b, pg. 279. Este mismo autor remite a Sorabji 1980, pg. 170). Sin embargo, Aristóteles no acude en ningún punto a partes no materiales ni a "fluidos" o "fuerzas" especiales. Los seres vivos están compuestos por agua, fuego, aire y tierra; en ellos opera el calor y el frío, la sequedad y la humedad. El alma no es un elemento añadido, es el propio ser vivo *(DA* II 1), y el *pneuma* no es sino aire caliente *(GA* 735b 37 y ss.). La noción de *pneuma* es compleja y llena de connotaciones. Remito, para la interpretación de este punto a Gotthelf, 1987, pgs. 218-20 y Balme, 1992, pgs. 161-4. Aquí se atribuye al *pneuma* un papel intermediario entre el alma y el movimiento del cuerpo en la forma querida por

puntos cuál es la conservación del aliento innato[594]). Este parece tener la misma relación con el principio del alma que el punto de las articulaciones, que mueve y es movido, con lo inmóvil. Puesto que el principio en unos animales está en el corazón y en otros, en lo análogo, por eso también el aliento innato parece hallarse allí. Si el aliento es siempre igual o se vuelve siempre diferente, se ha de discutir en otro tratado[595] (el mismo que para el resto de las partes). Está claro que está por naturaleza bien dotado para ser móvil y ejercer fuerza. Los trabajos propios del movimiento son el impulso y la tensión[596], de modo que el órgano tiene que poder dilatarse y contraerse. Tal es la naturaleza del aliento, pues no es forzada cuando se contrae y puede ser forzada y violenta por la misma causa, y tiene peso en comparación con los elementos ígneos y ligereza en comparación con los contrarios[597]. Lo que va a mover no debe ser de tal clase por alteración. Pues los cuerpos naturales prevalecen uno sobre otro por exceso; lo ligero es vencido abajo por lo más pesado y lo pesado es arriba vencido por lo más ligero.

Se ha explicado con qué parte movida mueve el alma y por qué causa. La constitución del animal se ha de concebir como una ciudad bien gobernada[598]. Pues una vez que se ha establecido el orden en la

---

el alma (cf. también *PN* 456a 15 y ss., 475a 8; *PA* 659b 17 y ss., 668b 36.). En este texto es evidente que está pensando en el *pneuma* como causa eficiente.

[594]Cf. *PN* 479b 17 y ss.

[595]En esta frase se han basado los que han puesto en duda la autenticidad de este tratado. En efecto, se puede entender que hay en ella una referencia al pseudoaristotélico tratado *Sobre el Pneuma*. Pero existen muy buenas razones para pensar que el presente tratado es auténtico y que esta frase remite a cualquiera de los textos en que Aristóteles ha estudiado la cuestión del *pneuma*, concretamente a los pasajes citados en las notas anteriores de *PA* y *PN*.

[596]Cf. *Phy* 243a 17, 244a 7; *DA* 433b 25; *IA* 704b 23.

[597]Es decir, es pesado en relación al fuego y el aire, pero ligero en relación al agua y la tierra.

[598]La comparación entre organismo vivo y ciudad es frecuente en Aristóteles y se da en las dos direcciones (*PA* 670a 26; *EN* 1113a 7 y ss.; *Pol* 1254b 5). Esta comparación puede sugerir una

ciudad, no hay necesidad de un soberano diferente que deba asistir cada uno de los asuntos, sino que cada individuo realice su cometido como se le ha mandado y que una cosa suceda a otra por costumbre. En los animales se produce el mismo proceso por naturaleza y por el hecho de que cada uno de sus componentes realiza su propia función de forma natural, de modo que no precisan un alma en cada parte sino que, al hallarse ésta en un principio **[703b]** del cuerpo, las distintas partes viven porque están adheridas a él y realizan su propia función por naturaleza.

Capítulo 11

Se ha explicado cómo los animales realizan movimientos voluntarios y por qué causas. Pero algunas partes realizan ciertos movimientos involuntarios, la mayoría son no voluntarios[599]. Llamo involuntarios, por ejemplo, al del corazón y al de las partes pudendas (a menudo se mueven por alguna imagen, no porque realmente lo haya ordenado la mente). No son voluntarios, por ejemplo, el sueño, el despertar, la respiración y todos los demás semejantes. Ni la imaginación ni el deseo son absolutamente responsables de estos movimientos, al contrario, como los animales necesariamente sufren una alteración física y cuando las partes

---

visión totalitaria u orgánica de la vida política. De hecho, muchos regímenes totalitarios, desde nacionalsocialistas a socialistas, se han valido de la concepción organicista de la sociedad o el estado. Sin embargo, ésta no es la lectura más adecuada en el caso de Aristóteles, donde, como ya se ha señalado, las comparaciones se aplican de modo crítico, filtrado: sólo algunos rasgos de los organismos son proyectables sobre las ciudades y viceversa (sobre esta cuestión puede verse Marcos, 1996, cap. 4)

[599] Aquí establece Aristóteles la distinción tripartita entre movimientos voluntarios, involuntarios y no voluntarios (cf. *EN* III 1; véase también la explicación de los mismos en la Introducción de este volumen).

se alteran unas crecen y otras decrecen de modo que los cambios naturales de uno a otro contienen ya movimiento y cambio (las causas de los movimientos son los calentamientos y enfriamientos naturales, tanto externos como internos), y los movimientos de las partes referidas que suceden contra la razón se producen cuando coinciden con una alteración. En efecto, el pensamiento y la imaginación, como se ha dicho anteriormente, ofrecen las posibles acciones de las afecciones. Presentan las imágenes de las cosas factibles. Estas partes actúan con más claridad por el hecho de que cada una de ellas es como un ser vivo independiente. [La razón de esto es que contienen humedad vital][600]. El corazón es evidente por la siguiente causa: porque contiene los principios de las sensaciones. Prueba de que el órgano reproductor es del mismo tipo es que la fuerza seminal sale de él como un ser vivo. Razonablemente los movimientos se unen al principio desde las partes y a las partes desde el principio, y se llegan así los unos a los otros.

Hay que considerar A como principio[601]. Los movimientos llegan al principio por cada una de las letras inscritas y desde el principio, cuando éste es movido y cambiado, porque es muchos en potencia, el principio de B va a B, el de C va a C y el de ambos a ambos. De B va a C pasando de B a A como hacia el principio y de A a C como desde el principio. La razón de que el movimiento contrario a la razón se produzca en las partes en unas ocasiones sí y en otras, **[704a]** no, a pesar de que se haya pensado lo mismo, es que unas veces hay suficiente materia pasiva y otras no la hay en cantidad y cualidad suficiente[602].

---

600 Interpolación añadida por Jaeger.
601 Se refiere a la misma figura que había utilizado más arriba.
602 Cf. *DA* 403a 19 y ss.; *PN* 447a 15 y ss.

Así pues, hemos tratado las causas relativas a las partes de cada animal, al alma, y además la sensación, el sueño, la memoria y el movimiento en general. Queda hablar sobre la generación[603].

---

[603]Como es costumbre se cierra el tratado con una referencia al punto en que se encuentra el plan de investigación. Ya se ha tratado sobre las partes de los animales (en *PA*), sobre el alma (en *DA*), sobre la sensación el sueño y la vigilia (en los respectivos escritos contenidos en *PN*) y sobre el movimiento (en la presente obra). Resta abordar el estudio de la generación de los animales, empresa que efectivamente Aristóteles llegó a culminar con la redacción de *GA*.

De Incessu Animalium (Sobre la marcha de los animales)

Capítulo 1

[704a] Sobre las partes útiles a los animales para su movimiento de un lugar a otro hay que examinar por qué causa cada una de ellas es así y para qué las poseen los animales[604], y, además, las diferencias entre las partes de un mismo y único animal y las de los otros que difieren en género. Consideremos en primer lugar cuántos puntos hay que examinar[605].

Lo primero es con cuántos puntos mínimos se mueven los animales, luego por qué los sanguíneos se mueven con cuatro y los no sanguíneos con más, y, en general, por qué causa unos animales son ápodos, otros bípedos, otros cuadrúpedos y otros de muchos pies, y por qué tienen un número par de pies todos aquellos que tienen pies; en general, los puntos con los que se mueven son pares[606].

---

[604]Este tratado adopta el mismo enfoque que *PA*, con el cual está evidentemente relacionado. Trata de explicar las partes de los animales, en este caso las relacionadas con la locomoción. La explicación viene dada en términos de causa final. Sabemos lo que una parte es si sabemos qué hace, cuál es su función, pues su ser es básicamente su función. Por supuesto, de modo general, todas las partes tratadas aquí tienen por función la locomoción del animal, pero Aristóteles trata de explicar sus especificidades estructurales por sus especificidades funcionales. Incluso en un mismo animal cada parte del aparato locomotor tendrá determinada configuración y posición por la función peculiar que cumpla.

[605]A continuación, como es frecuente en Aristóteles, enuncia las cuestiones que serán tratadas. Habrá que explicar en primer lugar el número de apoyos con que cuenta cada ser vivo para su desplazamiento, en segundo término habrá que dar cuenta de las peculiaridades de cada uno de estos puntos de apoyo, básicamente del modo de flexión que presentan y el orden en que se mueven durante el desplazamiento. Sobre estos mismos problemas puede verse *HA* 489b 19 y ss., 498a 3 y ss., *PA* 683b 35 y 693b 2 y ss.

[606]Cf. 708a 20 y ss.

Además, por qué causa el hombre y el ave son bípedos y los peces ápodos. Y por qué el hombre y el ave, siendo bípedos, tienen opuesta la flexión de sus patas. En efecto, el hombre flexiona su pierna de forma convexa mientras que el ave lo hace en sentido cóncavo. Además, el propio hombre flexiona sus piernas y sus brazos en dirección opuesta. Dobla los brazos en sentido cóncavo y las rodillas en sentido convexo. Los cuadrúpedos vivíparos flexionan sus patas de forma contraria a los hombres y unas opuestas a las otras. Las patas delanteras las doblan en dirección **[704b]** convexa y las traseras en dirección cóncava. Además, todos los cuadrúpedos no vivíparos sino ovíparos tienen la particularidad de doblar las patas hacia el lateral[607].

Además de estas cuestiones está por qué causa los cuadrúpedos mueven sus patas en diagonal. Hay que investigar las causas de todas estas y cuantas otras sean afines. Que esto es así, queda claro a partir de la investigación de la naturaleza pero el por qué hay que examinarlo ahora[608].

Capítulo 2

Debemos tomar como principio[609] de la reflexión aquellos puntos que solemos utilizar frecuentemente en la investigación natural, teniendo en

---

[607]Es decir, considerando los cuatro puntos de apoyo de un cuadrúpedo como los cuatro vértices de un rectángulo, se mueven simultáneamente los que se oponen según una diagonal. No es éste el caso en todos los cuadrúpedos. Por ejemplo, los elefantes mueven conjuntamente las patas que se encuentran en un mismo lado de su cuerpo.
[608]Remite a *HA* 489b 19 y ss., 498a 3 y ss.
[609]Tras la enumeración de los fenómenos que hay que explicar Aristóteles expone los principios a partir de los cuales serán explicados. Aquí se trata, en primer lugar, del principio de que la natura-

consideración los que son de ese modo en todas las obras de la naturaleza. Uno de éstos es que la naturaleza no hace nada en vano sino que siempre hace lo mejor de acuerdo a las posibilidades de la sustancia de cada género animal. Por eso, si es mejor de tal manera, así es también por naturaleza. A continuación debemos considerar las dimensiones espaciales[610], cuántas y de qué clase son en los que la presentan. Pues hay seis dimensiones agrupadas en tres pares; la primera es la superior y la inferior, la segunda la anterior y la posterior, y la tercera, la derecha y la izquierda. Además de esto, hay que considerar que los principios de los movimientos de un lugar a otro son el impulso y la tensión. Estos son movimientos en sí mismos mientras que lo llevado por otro es movido de forma accidental. Pues lo llevado **[705a]** por algo no aparenta moverse a sí mismo sino ser movido por otro.

Capítulo 3

Definidos estos puntos, expliquemos los que se siguen de éstos. De cuantos animales cambian de lugar, unos lo hacen con todo el cuerpo de una vez, como los que saltan, y otros, por partes, como todos los que andan. En estos dos cambios lo que se mueve siempre cambia apoyándose en aquello que le sirve de base. Por eso, si esto se retira demasiado de-

---

leza no obra en vano. O sea, que siempre hace lo mejor posible para cada ser dada su esencia y circunstancia. En segundo lugar menciona el principio según el cual cada dirección del espacio está vinculada a ciertas funciones biológicas. Ambos principios han sido comentados en notas a *PA* 658a 8 y 648a 12-13 (véase también *PA* 669b 18-21). Por último, Aristóteles enuncia un principio de carácter mecánico: todo movimiento de locomoción se produce por empuje o tracción. No cabe extrañarse de la presencia conjunta de principios teleológicos y mecánicos, pues Aristóteles busca explicaciones causales completas en la medida de lo posible.

[610] Cf. *DA* 432a 20, 433b 25.

prisa como para que lo que realiza el movimiento sobre él pueda apoyarse y si no ofrece en absoluto resistencia alguna a lo que se mueve, nada puede moverse a sí mismo sobre ello[611]. En efecto, el que salta realiza el salto apoyándose tanto en su propia parte superior como en lo que hay bajo sus pies. Las partes se ofrecen resistencia unas a otras en las flexiones y, en general, lo que presiona ofrece resistencia a lo presionado. Por eso, los pentatletas[612] saltan más con pesas que sin ellas, y los corredores corren más si balancean los brazos, pues en la tensión se origina cierto apoyo en las manos y las muñecas.

Lo que se mueve realiza siempre el desplazamiento usando al menos dos partes orgánicas, una que está como presionando y otra que es presionada. La parte que permanece quieta es presionada porque soporta el peso, mientras que la se estira porque la otra soporta el peso. Por eso, ningún animal que carezca de partes puede moverse así, pues no tiene en sí mismo la división entre la parte pasiva y la activa.

Capítulo 4

Por otro lado, las dimensiones con las que por naturaleza se definen los animales[613] son un número de seis: la superior y la inferior, la anterior y

---

[611]El movimiento exige algo que se mueva y algo que permanezca en reposo, esto es así desde un punto de vista metafísico y también en el más elemental sentido físico. Para que un animal se mueva necesita un punto de apoyo que le ofrezca resistencia. Aun dentro del animal las distintas partes que intervienen en la locomoción se turnan, estando las unas quietas mientras las otras se mueven.

[612]Atletas que compiten en cinco especialidades: lanzamientos de disco y jabalina, salto de longitud, carrera y lucha.

[613]Aristóteles traza aquí las coordenadas de un espacio biológico-funcional, distinto del espacio físico de lo inerte. Las plantas, por ejemplo, tienen un arriba y un abajo biológico marcados por el

la posterior y, además, la derecha y la izquierda. Todos los animales tienen la parte superior y la inferior. La superior y la inferior no sólo se hallan en los animales sino también en las plantas. Se distribuyen por su función y no exclusivamente por su posición en relación con la tierra y el cielo. La parte desde la que se produce la distribución del alimento y el crecimiento en cada **[705b]** uno es la superior. La parte hacia la que éste progresa en último extremo es la inferior. Una es una especie de principio y la otra, un fin[614]. La superior es el principio. Podría parecer, sin embargo, que en las plantas es más propia la inferior, pues no tienen igual posición la parte superior y la inferior en éstas que en los animales. No es igual en su relación con el universo pero sí en cuanto a su función. En efecto, las raíces son la parte superior para las plantas, pues desde allí se distribuye la alimentación a las partes que crecen, y la toman por éstas como los animales por la boca[615].

Todo lo que no sólo vive sino que, además, es un animal tiene una parte anterior y una posterior. Todos estos animales tienen sensación y por ésta se distingue la parte anterior de la posterior. Las partes en las que se produce la sensación y de donde procede para cada animal están delante, mientras que las partes opuestas a éstas están detrás.

---

eje de la nutrición. En las plantas el arriba respecto a la función de la nutrición, es decir, la parte por la que entra la comida, coincide con el abajo del espacio físico. En el hombre, que sirve como modelo para la orientación de este espacio biológico, el arriba de la nutrición coincide con el arriba físico y cosmológico. Las plantas, por carecer de funciones como sensación y movimiento local, carecen también de las dimensiones correspondientes: no tienen parte delantera ni trasera, ni diestra ni siniestra. (Pueden verse más referencias a estas dimensiones funcionales en *D Cael* 284b 28 y ss.; *HA* 498b 6 y ss.; *PA* 656b 22 y ss., 663a 20 y ss., 667b 32, 669b 17, 671b 29; *PN* 467b 30 y ss.).

[614]Cf. *PA* 672b 22 y ss.

[615]Cf. *DA* 412b 3, 416a 4; *PN* 467b 2, 468a 10; *PA* 683b 20, 686b 35; *GA* 741b 34 y ss.

En todos los animales que participan no sólo de la sensación sino que pueden efectuar un cambio de lugar por sí mismos, en éstos se diferencian la parte izquierda y la derecha según se ha dicho; igualmente, se había explicado antes que cada una de ellas se distingue por su función, no por su posición. La parte del cuerpo donde está por naturaleza el principio del desplazamiento es para cada animal la derecha[616], mientras que la opuesta a ésta y que la sigue de forma natural es la izquierda. Esta se distingue mejor en unos que en otros[617]. Cuantos realizan el mencionado desplazamiento sirviéndose de sus partes instrumentales (me refiero, por ejemplo, a los pies, alas o cualquier otro semejante) se distingue más lo dicho respecto a tales partes. Por otro lado, los que no avanzan con semejantes partes sino mediante las secciones de su propio cuerpo, igual que algunos ápodos como las serpientes, el género de las orugas y junto a éstas las que llaman lombrices de tierra[618], poseen la diferencia mencionada pero no está claramente definida.

Que el principio del movimiento está en la derecha lo prueba el hecho de que todos llevan el peso en la izquierda. De este modo, la que soporta el peso puede ser movida porque la que va a iniciar el movimiento está libre. (Por eso también, se sostienen más fácilmente a la pata coja sobre la izquierda; pues es natural que la derecha mueva y que la **[706a]** izquierda sea movida.). Por lo tanto, el peso no debe recaer sobre la parte que va a mover sino sobre la que va a ser movida. Pero si se co-

---

[616]Recuérdese que la derecha biológica se define por la función, no por la posición, luego para algunos individuos puede coincidir con la izquierda física.

[617]Aristóteles reconoce que la lateralidad admite grados. Los humanos son -según afirma más abajo- los seres vivos más lateralizados. Hoy sabemos que esto es debido a la asimetría funcional del cerebro humano, que gana así nuevas funciones a costa de perder redundancia, mientras que se mantiene dentro de un tamaño anatómicamente viable.

[618]Literalmente "intestinos de tierra". Se trata de gusanos de tierra que, según Aristóteles, se forman espontáneamente en el lodo y en la tierra húmeda (cf. *HA* 570a 15 y ss.; *GA* 762b 26 y ss.).

loca sobre la que mueve y el principio del movimiento, o no moverá en absoluto o bien con mayor dificultad. Una prueba es que el principio del movimiento y los avances parten de la derecha, pues todos echan hacia delante el pie izquierdo y, cuando están de pie, tienen adelantado preferiblemente el izquierdo, a no ser que por azar ocurra de otra manera. Pues no se mueven con el pie adelantado sino con el que ha quedado detrás. Además, se defienden con la derecha. Por esa causa las partes derechas son iguales en todos. De donde sale el principio del movimiento es lo mismo para todos y en ello tiene su situación por naturaleza. La derecha es de donde sale el principio del movimiento. Por eso todas las conchas en espiral de los testáceos están a la derecha[619]. No se mueven en espiral sino que avanzan todos en sentido contrario, como las púrpuras y los buccinos. Puesto que todos se mueven desde la derecha y aquellos se mueven en la misma dirección por sí mismos, es necesario que todos sean igualmente diestros. Los hombres, más que otros animales, tienen separadas las partes izquierdas, porque están más en consonancia con la naturaleza que los demás animales. Por naturaleza es mejor la parte derecha que la izquierda y está separada de ella. Por eso, la derecha es más diestra en los hombres. Como la derecha está delimitada, la izquierda es razonablemente menos móvil y está más separada en éstos. También hay en el hombre otros principios muy diferenciados por naturaleza, el superior y el anterior.

---

[619]Cf. *HA* 528b 9 y ss.

Capítulo 5

Aquellos animales en que se distingue la parte superior y la anterior, como los hombres y las aves, son bípedos (dos de los cuatro puntos son alas en unos y manos y brazos en otros). Cuantos poseen la anterior y la superior de la misma manera son cuadrúpedos, de muchos pies y ápodos. Llamo "pie" a la parte que está sobre un punto del suelo y que puede realizar un desplazamiento. Pues los pies parecen haber tomado su nombre del suelo[620]. Algunos parecen tener la parte anterior y la posterior de la misma forma, **[706b]** por ejemplo: los moluscos y los testáceos de concha en espiral. Sobre ellos se ha hablado antes en otros libros[621].

Siendo tres las regiones, la superior, la media y la inferior, los bípedos tienen la superior dirigida a la superior del universo, los de muchos pies o ápodos hacia la media y las plantas hacia la inferior. La razón es que las plantas son inmóviles y que la parte superior se dirige hacia el alimento, y el alimento sale de la tierra. Los cuadrúpedos la tienen hacia la región media, así como los de muchos pies y ápodos, porque no están erguidos. Los bípedos la tienen dirigida hacia la superior porque están derechos, especialmente el hombre, porque es el bípedo más acorde con la naturaleza. Y es razonable que los principios provengan de estas partes; pues el principio es noble, y la parte superior es más noble que la inferior, la anterior más que la posterior y la derecha más que la izquierda. Es correcto también afirmarlo a la inversa, que como los principios están en éstas, éstas son más nobles que las partes opuestas.

Capítulo 6

Que el principio del movimiento parte de la derecha se hace evidente a partir de lo explicado. Como en un todo continuo en el que una parte se mueve y otra permanece, pudiendo moverse el conjunto porque una de las dos se mantiene quieta, de manera que ambas efectúan movimientos contrarios, es necesario que haya algo común por lo que éstas estén en conexión entre sí, y allí se halla el principio del movimiento de cada una de las partes, así como el de estabilidad; está claro que en cuantas mencionadas oposiciones hay un movimiento particular para cada una de las partes opuestas, todas éstas tienen un principio común en la cohesión con las citadas partes, me refiero a la derecha y a la izquierda, a la superior y a la inferior, y a la anterior y la posterior.

En relación con la parte anterior y la posterior no hay una distinción tal respecto a lo que se mueve a sí mismo, porque nada tiene un movimiento natural hacia atrás[622] ni lo que es movido tiene una separación por la cual realice un desplazamiento en cada una de estas dos direcciones. Sin embargo, sí que la hay en la derecha y la izquierda, y la superior y la inferior. Por eso, todos los animales que avanzan utilizando las partes instrumentales no **[707a]** presentan una diferenciación entre la parte anterior y la posterior, sino entre los otros, los dos pares, primero una distinción entre derecha e izquierda, porque debe haberla inmediatamente entre dos cosas, y luego, otra en cuanto se convierten en cuatro.

---

[620] Con esta afirmación, Aristóteles está marcando la relación que parece existir entre la raíz de la palabra "pie" *ποδ- y la de "suelo" *πεδ-.

[621] Cf. *HA* 523b 22 y ss.; *PA* 684b 6, 684b 20, 685a 12.

[622] Véase, no obstante, *HA* 490a 2 y ss., donde habla de la natación hacia atrás de los crustáceos y en especial de la langosta.

Como la parte superior y la inferior, la derecha y la izquierda se conectan entre sí en un mismo principio común (al que llamo el que gobierna el movimiento[623]) es preciso que en todo lo que va a realizar convenientemente el movimiento de cada parte esté definida de algún modo y establecida en las distancias relacionadas con los principios mencionados, tanto los correlativos como los parejos que hay en estas partes, la razón de todos los movimientos citados. El movimiento de la derecha y la izquierda en el animal, así como el de la parte superior y la inferior, procede de un principio común, y éste tiene que estar en cada animal donde esté en igual situación respecto a cada principio de las citadas partes.

Capítulo 7

Así pues, está claro que el movimiento de un lugar a otro pertenece sólo o especialmente a esos animales que realizan el desplazamiento con dos o cuatro puntos. Por lo tanto, como esto ocurre casi exclusivamente en los sanguíneos, es evidente que ningún animal sanguíneo puede moverse con más de cuatro puntos, y si hay alguno que tiene la condición natural de moverse sólo con cuatro puntos, éste debe ser necesariamente sanguíneo.

Lo que ocurre con los animales también concuerda con lo explicado. En efecto, ningún animal sanguíneo en ningún momento puede vivir, por decirlo así, dividido en más partes, y no puede participar del

---

[623]El principio que dirige el movimiento es el corazón, punto de destino de la sensación y de origen del movimiento animal (véase en este sentido *PN* 455b 34 - 456a 5, 467b 28 y ss., 469a 5 y ss., 474a 25 y ss., *PA* 647a 24 y ss., 666a 14 y ss.).

desplazamiento con el que se movía cuando era continuo e indiviso. En cambio, algunos animales no sanguíneos y de muchos pies, pueden seguir viviendo seccionados durante largo tiempo en cada una de sus partes[624] y realizar el mismo movimiento que antes de ser partidos, como las llamadas escolopendras y otros insectos **[707b]** alargados. En todos estos la parte posterior realiza la marcha en el mismo sentido que la anterior. La causa de vivir una vez seccionados es que cada uno de ellos está constituido como si fuese algo continuo compuesto de muchos animales. Por qué es de esta manera, resulta evidente a partir de las explicaciones anteriores.

Los animales con una constitución más acorde con la naturaleza e, incluso, aquellos sanguíneos que son ápodos se mueven por naturaleza con dos o cuatro puntos. En efecto, éstos se mueven con cuatro puntos mediante los cuales realizan el movimiento. Avanzan utilizando dos flexiones; están la derecha y la izquierda, y la anterior y la posterior en su anchura en cada una de sus flexiones; en la parte cercana a la cabeza está el punto anterior derecho e izquierdo, y en la próxima a la cola están los puntos posteriores. Parecen moverse con dos puntos, uno de-

---

[624]Hoy sabemos que esta diferencia de integración que apreciaba Aristóteles entre unos animales y otros es uno de los signos del progreso evolutivo del sistema nervioso hacia una mayor centralización (sobre el difícil problema del progreso biológico puede verse Ayala, 1983a y Castrodeza, 1988). Es cierto, pues, que los animales cuyo sistema nervioso está menos centralizado son de algún modo plurales. La interesantísima idea de que la evolución ha procedido no sólo por competición, sino también (o principalmente) por colaboración en simbiosis y posterior integración de diversos vivientes es defendida hoy día por la bióloga Lynn Margulis (Margulis y Sagan, 1996). En Aristóteles, la idea de que cada animal inferior es un agregado de varios "simbiontes" no plenamente integrados, mientras que los superiores son más unitarios (y por tanto *son* más), está al margen, por supuesto, de cualquier sesgo evolutivo. Pero hay que decir que tampoco lo excluye (sobre las relaciones de la biología aristotélica con las teorías evolutivas puede verse Marcos, 1996). Aristóteles vuelve sobre la observación expresada en este pasaje en *PN* 471b 22; *HA* 532a 2; *PA* 682a 5. En este último texto se relaciona la posibilidad de fraccionamiento con la multiplicidad de la sede de la sensibilidad.

lante y otro detrás en conexión. La razón es que son estrechos en cuanto a su anchura, puesto que en estos animales, la derecha guía y pasa su movimiento correspondiente a la parte de detrás, como en los cuadrúpedos.

La razón de las flexiones es la longitud. En efecto, tal como los hombres altos andan encorvados y cuando su hombro derecho se dirige hacia delante, la cadera izquierda, se inclina más bien hacia atrás y la mitad del cuerpo se vuelve cóncava y curva, del mismo modo se debe pensar que las serpientes se mueven curvándose sobre la tierra. La prueba es que se mueven igual que los cuadrúpedos: alternan lo cóncavo y lo convexo. Cuando el punto izquierdo es guía de las partes anteriores, lo cóncavo se convierte a su vez en lo opuesto; el punto derecho es a su vez interior. El punto derecho delantero está en A, el izquierdo en B, el derecho posterior en C y el izquierdo en D[625].

Así se mueven las serpientes entre los animales terrestres y las anguilas, congrios y murenas entre los animales acuáticos, y cuantos otros tengan una forma más semejante a las serpientes. Algunos animales acuáticos de tal clase, sin embargo, no poseen aletas, como **[708a]** las murenas, sino que se sirven del mar como las serpientes de la tierra y del mar (pues las serpientes nadan del mismo modo que cuando se mueven sobre la tierra). Otros tienen sólo dos aletas, como los congrios, las an-

---

[625]"Nunca piensa el alma sin imagen", afirma Aristóteles en *DA*, como contrapeso a la desmedida importancia que en todo tiempo se ha otorgado al pensar conceptual y a la expresión lingüística del mismo. No es accidental que aquí, como en otros muchos puntos de su obra, y en especial de su obra biológica, el autor apoye la explicación en una figura adjunta que desgraciadamente no nos ha sido transmitida. Como puede suponerse, es más difícil copiar gráficos que textos y la precisión de la serie de copias siempre sería menor. Muchas de las figuras a que Aristóteles hace referencia en su obra biológica debieron de estar contenidas en las *Planchas Anatómicas* trazadas por él mismo o por sus colaboradores directos. Aquí podemos imaginar el cuerpo de una serpiente, esquematizado como una línea en zigzag (cf. también *HA* 489b 27 y ss., *PA* 696a 8 y ss.).

guilas y cierto género de mújoles que se dan en el lago de Sifa[626] Y, por eso, los habituados a vivir en tierra se mueven con menos flexiones en el agua que en la tierra, como el género de las anguilas[627]. Los mújoles que poseen dos aletas compensan con la flexión dentro del agua los cuatro puntos.

Capítulo 8

La razón de la carencia de pies de las serpientes es que la naturaleza no hace nada en vano, sino mirando todo lo mejor para cada uno dentro de sus posibilidades, manteniendo la particular sustancia de cada uno y su propia esencia[628]. Y, además, por lo que dijimos anteriormente, que ningún sanguíneo es capaz de moverse con más de cuatro puntos. A partir de esto resulta evidente que todos los sanguíneos que tienen una longitud desproporcionada en relación con la naturaleza del resto del cuerpo, como las serpientes, ninguno de ellos puede tener pies. Ellos no pueden tener más de cuatro pies (pues no serían sanguíneos)[629], y si tuvieran dos o cuatro pies serían casi totalmente inmóviles: de esta manera su movimiento es necesariamente lento e inútil.

---

[626]Lago del Sur de Beocia, al Norte del Ática.

[627]Cf. *HA* 592a 13 y ss.

[628]Se insiste aquí sobre la idea de que la naturaleza obra el bien según la esencia de cada individuo concreto, su *forma de vida*, y en su circunstancia concreta, no la perfección en términos absolutos. En Aristóteles cuenta como explicación aceptable de las partes de los animales la exposición de su aportación funcional a la vida de cada animal, no la inserción de las mismas en un supuesto orden cósmico.

[629]Lo que remarca aquí el autor es la necesaria armonía entre la longitud del cuerpo, su naturaleza sanguínea y la ausencia de patas. Sin tal armonía interna, o correspondencia entre las partes, ningún ser vivo sería viable.

Todo animal con pies tiene por necesidad un número par de pies. Aquellos que realizan el desplazamiento únicamente mediante el salto no necesitan pies, al menos para tal movimiento. Pero aquellos que utilizan el salto, y este movimiento no les resulta suficiente sino que además necesitan caminar, claramente es mejor así para ellos, de otro modo les sería totalmente imposible marchar[630]. Como tal desplazamiento se produce por partes y no, como en el salto, con todo el cuerpo a la vez, cuando se desplaza, unos pies deben permanecer en reposo y otros, en movimiento, y cada animal debe hacerlo con los pies opuestos, cambiando el peso desde los pies en movimiento a los que permanecen en reposo. Por eso ningún animal **[708b]** puede andar utilizando tres o un pie. Pues en este caso, no tiene base suficiente sobre la que soportar el peso del cuerpo, y en el otro, tiene sólo una de las dos oposiciones, de modo que si él intenta moverse así, caerá necesariamente.

Todos los que tienen muchos pies, como las escolopendras, pueden realizar la marcha con un número impar de patas, tal como parecen hacer actualmente si se ha mutilado una de sus patas, porque la mutilación de patas en disposición simétrica es compensada por la abundancia de patas restantes a cada lado. Para éstos, llega a ser como el arrastre por los otros del miembro mutilado, pero no es andar[631]. No obstante, es

---

[630] Los que saltan y además caminan necesitan un número par de pies, pues de otro modo no podrían caminar.

[631] Aquí se podría hablar con propiedad de experimentación. El supuesto teórico del que se parte es que la locomoción animal exige un número par de puntos de apoyo. Este supuesto teórico se somete a prueba empírica con el resultado de que ciertos animales pueden desplazarse con un número impar de puntos de apoyo. El supuesto teórico no se abandona plenamente, sino que -muy en el estilo de Aristóteles- se matiza, de manera que vendría a decir que la asimetría en los puntos de apoyo dificulta la marcha del animal, pero menos cuanto más se aproxime a la unidad la razón entre los puntos de apoyo de un lado y otro. Aquí hay un supuesto teórico sugerido por la observación, una observación posterior con intervención del observador y con intención de contrastar el

evidente que éstos realizarían mejor el desplazamiento si tuviesen un número par de patas, es decir, que no les faltara ninguna y que tuviesen las patas en disposición simétrica. De este modo, podrían equilibrar su peso y no cargar más un lado que otro si tuviesen un apoyo simétrico y ningún espacio vacío entre los opuestos. El animal, cuando anda, avanza alternando cada una de sus partes, pues de ese modo, su posición llega a ser igual a su forma original. Así pues, queda explicado que todos los animales tienen un número par de pies y por qué causa.

Capítulo 9

A partir de esto resulta claro que si nada estuviese quieto, no habría flexión ni extensión[632]. Flexión es el cambio de recto a curvo o angular, y extensión es el de una de estas formas a recto. En todos los cambios mencionados es necesario que la flexión o extensión se produzcan con relación a un único punto. Y, por otro lado, si no existiera la flexión no habría ni marcha ni natación ni vuelo. Pues desde el momento en que los animales con pies se mantienen en pie y apoyan su peso alternativamente en cada una de sus patas opuestas, es necesario que mientras una pata avanza, se realice la flexión de la otra. Pues los miembros en disposición simétrica son por naturaleza iguales en longitud, y es preciso que el que

---

supuesto teórico, y una revisión de la hipótesis a la luz de los resultados de la prueba que con justicia podemos llamar experimental.

[632]A partir de aquí comienza una exposición de biomecánica, muy concisa en su estilo y no fácilmente inteligible a partir sólo del texto, hasta el punto de que algunos editores, como Jaeger o Forster, han creído que el propio texto presentaba lagunas. Pero la información que falta en el texto seguramente se ubicaba en otra parte: de nuevo nos vemos en la obligación de suponer que Aristóteles, para la explicación de la biomecánica a sus discípulos, se apoyaba en una serie de ilustraciones que acompañaban al texto.

soporta el peso esté derecho, como una perpendicular a la tierra. Pero cuando **[709a]** avanza se forma una hipotenusa que equivale a la longitud del miembro fijo y a la extensión intermedia[633]. Y como los miembros son iguales, el fijo tiene que flexionar o en la rodilla o en la articulación en el caso de animales que andan y carecen de rodillas. La prueba de que esto es así es que si uno camina por tierra a lo largo de un muro, la línea trazada no será recta sino torcida[634], porque el trazo del miembro flexionado es menor y mayor el del que está quieto y levanta.

Es posible, sin embargo, moverse sin la flexión de la pierna, como cuando los niños gatean[635]. Una afirmación semejante había antiguamente acerca de los elefantes, aunque no es cierta. Tales animales se mueven mediante una flexión en los omoplatos o en las caderas. Pero ningún animal podría ir recto de una forma continua y segura sino que se movería como en las palestras los que avanzan de rodillas por el polvo. Pues la parte superior es grande, por lo que el miembro debe ser largo. Si es así, necesariamente hay una flexión. En efecto, como se mantiene de pie en línea recta, si el miembro movido hacia delante va a ser inflexible, o caerá por ser menor la línea recta o no avanzará. Pues, si estando recta una de las patas, la otra está adelantada, será mayor siendo igual. Esta equivaldrá a la fija y a la hipotenusa. Entonces es necesario que la que avanza sea flexionada y que, una vez flexionada, al mismo

---

[633]La pata apoyada forma con el suelo un ángulo recto. El triángulo se podría cerrar con una hipotenusa formada por el primer segmento de la pata levantada y su prolongación en línea recta hasta el suelo.
[634]A lo largo de todo este pasaje se intenta un estudio de la marcha de los animales mediante abstracciones geométricas a partir de los fenómenos observados. La trayectoria a que aquí se refiere Aristóteles resulta de la combinación del desplazamiento rectilíneo del animal más las subidas y bajadas que se producen al caminar debidas a las flexiones de los miembros. El resultado es una línea sinuosa.
[635]Cf. *HA* 498a 8 y ss.; *PA* 659a 29.

tiempo extienda la otra, la doble, avance y permanezca sobre la perpendicular: los miembros forman un triángulo isósceles y la cabeza queda más abajo cuando está perpendicular a la base que pisa.

En cuanto a los animales ápodos[636], unos avanzan por ondulación (ésta ocurre de dos maneras: unos realizan las flexiones sobre la tierra, como las serpientes, y otros hacia arriba, como las orugas)[637], y la ondulación es una flexión. Otros avanzan por medio de anillos, como los llamados intestinos de tierra y sanguijuelas. Estas avanzan con la parte que guía, y hacia ésta arrastran todo el resto del cuerpo, y de este modo se desplazan de un lugar a otro. Pero es evidente que si las dos partes no fuesen mayores que la línea[638], los **[709b]** animales que se mueven mediante ondulación no podrían hacerlo. Pues, una vez extendida la flexión, si ocupase una línea igual, no avanzarían. Pero, de hecho, cuando se extiende sobrepasa la línea y, al quedar fija esa parte, arrastra al resto.

En todos los desplazamientos mencionados, lo que se mueve avanza en línea recta, unas veces extendiéndose y otras, doblándose, enderezándose con las partes que guían y doblándose con las que siguen. Todos los animales que saltan también realizan una flexión en la parte que sirve de base al cuerpo, y de este modo saltan. Los que vuelan y los que nadan, los unos vuelan desplegando y replegando las alas, mientras

---

[636]Se ocupa aquí el autor del desplazamiento de los animales que carecen de pies. Estos se mueven por ondulación. Aristóteles distingue los diversos tipos de ondulación (en el plano horizontal, en el vertical o por contracción y expansión) y hace ver que no constituyen una excepción a la norma según la cual el desplazamiento exige flexión, ya que la ondulación es una forma de flexión.
[637]Cf. *HA* 551b 7 y ss.
[638]Si consideramos el animal como una línea recta, siguiendo el procedimiento de abstracción geométrica, entonces, al flexionarse el animal, se quiebra esta línea en dos segmentos, las dos partes a que se refiere aquí el autor.

que los otros nadan con las aletas, unos con cuatro y otros, los que las tienen con forma más alargada, con dos, como el género de las anguilas. En cuanto al resto del movimiento, nadan flexionándose con el resto del cuerpo en lugar de las dos aletas, como se ha dicho antes. Los peces planos utilizan unas veces la anchura de su cuerpo en vez de las aletas, y otras, dos aletas. Los totalmente planos, como la raya, efectúan la natación con las propias aletas y con las extremidades que rodean al cuerpo, enderezándolas y doblándolas.

Capítulo 10

Quizás alguien podría dudar sobre cómo las aves se mueven con cuatro puntos de apoyo tanto al volar como al andar, cuando se ha afirmado que todos los sanguíneos se mueven con cuatro puntos. Pero no se ha dicho sino que no lo hacen con más de cuatro. Sin embargo, no podrían volar si se les quitasen las patas, ni andar si se les quitasen las alas, como tampoco anda un hombre sin mover los hombros. Pero todos al menos, como se ha dicho, realizan el desplazamiento por flexión y extensión. Todos avanzan por la base hasta un punto como cuando cede algo, de modo que, si la flexión no se produce en otra parte, es necesario al menos que proceda del principio del ala en los de ala completa[639] y en las aves, y de la parte análoga en otros animales, como los peces. Otros, como las **[710a]** serpientes, tienen el principio de la flexión en las flexiones del cuerpo.

---

[639]Se trata de los insectos, cada una de cuyas alas está unida en una sola pieza, mientras que las alas de las aves están compuestas por múltiples plumas.

Los que vuelan tienen la cola para dirigir el vuelo, como los timones en los barcos[640]. Y necesariamente éstos la doblan en el punto de unión. Por eso, los insectos y, entre las aves que tienen plumas separadas, las que tienen la cola mal adaptada para el citado uso, como los pavos reales, las gallinas y en general los que no pueden volar, no caminan recto. De los insectos, absolutamente ninguno tiene cola, de modo que van como un barco sin timón y cada uno de ellos choca con lo que por casualidad encuentra. Lo mismo les ocurre a los coleópteros como los escarabajos y los abejorros, y a los que no tienen élitros, como las abejas y las avispas. La cola también es inútil para las aves no voladoras como las fúlicas rojas[641], las garzas y todas las que nadan. Sin embargo, vuelan extendiendo los pies en lugar de la cola y utilizan las patas, en vez de la cola, para rectificar el vuelo.

El vuelo de los insectos es lento y débil porque la naturaleza de sus alas no guarda proporción con el peso de su cuerpo, sino que éste es grande y aquellas pequeñas y débiles. Tal como si una nave mercante intenta

[640]La biología de Aristóteles está llena de analogías funcionales como recurso explicativo. A veces las analogías se trazan entre distintos seres vivos (las alas hacen en los que vuelan lo que las aletas en los que nadan), otras entre seres vivos y objetos artificiales cuya función nos resulta familiar (la cola hace en las aves lo que el timón en los barcos. Cf. *HA* 532a 29, 622b 13; *PA* 683a 36). Sobre este tema puede verse Marcos, 1996, pgs. 60-86. Aquí la analogía del barco, convertida casi en alegoría, le sirve para construir el resto de la explicación.

[641]La biología de Aristóteles no es *panglossiana*, no afirma que la naturaleza obre siempre la perfección en la adaptación de los animales, y la afirmación (repetida aquí mismo en 711a 7 y 711a 18) de que la naturaleza no actúa nunca en vano ha de ser entendida con las cautelas expresadas más arriba. En este pasaje se nos habla de partes del organismo de un animal que no sirven para nada (cf. *HA* 509a 11 y 595a 12). Unas líneas más abajo nos indica que el vuelo de los insectos es lento y carente de potencia pues sus alas, débiles, no son proporcionadas al peso de su cuerpo, mientras que en el pavo real la cola es demasiado grande y sus plumas caducas. Estos defectos no ocurren en las aves para las que la velocidad del vuelo es de interés vital, es decir, que no podrían vivir sin volar rápidamente. En estas aves la adaptación al vuelo rápido, que -repitámoslo- es esencial para su *forma de vida*, afecta a todas sus partes que presentan una buena aerodinámica.

efectuar la navegación con remos, así éstos utilizan el vuelo. La debilidad de sus propias alas y la de su crecimiento contribuyen en cierta medida a lo dicho.

Entre las aves, la cola del pavo real es, unas veces, inútil por su tamaño y otras, no sirve para nada porque pierde las plumas. Las aves, sin embargo, tienen la naturaleza de las alas al contrario que los insectos y, en especial, las que vuelan con gran rapidez, tal son las rapaces. En efecto, la rapidez del vuelo les es útil para su vida. Las demás partes de su cuerpo parecen estar adaptadas a su particular movimiento: la cabeza de todos ellos es pequeña y el cuello no grueso, el pecho es fuerte y puntiagudo; puntiagudo para ser enérgico como la proa de un barco esquife, y fuerte por la carne que lo rodea para poder **[710b]** desplazar el aire que le opone resistencia y hacer esto fácilmente y sin esfuerzo. Las partes posteriores, en cambio, son ligeras y a la vez se van estrechando para seguir a las de delante sin arrastrar el aire a causa de la anchura.

Capítulo 11

Respecto a estos animales se ha explicado de esa manera. Por qué un animal que va a andar erguido debe ser bípedo y tener más ligeras las partes superiores del cuerpo y las que hay bajo éstas, más pesadas, está claro, pues sólo siendo así podría sostenerse a sí mismo con facilidad. Por eso el hombre, que es el único animal erguido, tiene las piernas, en proporción con las partes superiores del cuerpo, más largas y más fuertes[642]. Lo que les ocurre a los niños ilustra esto: no pueden andar ergui-

[642]La marcha bípeda del hombre, esencial para su forma de vida, condiciona su anatomía. Cf. *HA* 499a 31 y ss.; *PA* 689b 14.

dos porque son en todo como enanos[643] y tienen, en proporción, las partes superiores del cuerpo más grandes y más fuertes que las inferiores. Pero conforme avanzan en edad, las partes inferiores aumentan su crecimiento hasta que alcanzan el tamaño adecuado, y entonces caminan con los cuerpos derechos.

Las aves, que son ligeras, son bípedas porque tienen el peso detrás, igual a como fabrican los caballos de bronce con las patas delanteras levantadas. La principal razón de que puedan mantenerse siendo bípedas es que tienen el isquión semejante a un muslo y tan grande que parecen tener dos muslos, uno en la pata, delante de la flexión, y otro, entre esta parte y el ano. Pero no es un muslo sino un isquión[644]. En efecto, si no fuese tan grande el ave no sería bípeda. Es como si el hombre y los animales cuadrúpedos tuviesen el muslo y el resto de la pierna recto a partir de la cadera, que es corta; por tanto, su cuerpo entero estaría excesivamente inclinado. Ahora, al ser largo, se extiende bajo el medio vientre de modo que las patas, apoyándose allí, soportan el cuerpo entero. A partir de esto queda claro que el ave no puede estar erguida como el hombre. Pues la naturaleza de las alas les es útil según **[711a]** tienen el cuerpo actualmente, pero les resultaría inútil si estuviesen erguidas, tal como dibujan a los amores con alas[645].

Con lo dicho queda claro que ni el hombre ni ningún otro animal de forma semejante puede ser alado, no sólo porque, al ser sanguíneo, se moverá con más de cuatro puntos sino también porque la posesión de alas les resultará inútil en su movimiento natural. La naturaleza no hace nada contra la naturaleza.

---

[643]Cf. *PA* 686b 3 y ss.
[644]Cf. *HA* 503b 32 y ss.
[645]Se refiere a las representaciones pictóricas de Eros como una figura alada.

Capítulo 12

Así pues, se ha dicho antes que si no hubiera flexión en las patas o en los hombros y caderas ningún animal con pies podría avanzar y que no habría flexión si no hubiera algo en reposo, y que los hombres y las aves, siendo bípedos, realizan la flexión de sus miembros en dirección contraria, y que además los cuadrúpedos flexionan sus patas en dirección opuesta entre sí y opuesta a la de los hombres. Pues los hombres flexionan los brazos en sentido cóncavo y las piernas en sentido convexo, mientras que los cuadrúpedos flexionan las patas delanteras de forma convexa y las traseras de forma cóncava. Así también lo hacen las aves. La razón es que la naturaleza no hace nada en vano como se ha dicho antes, sino todo en vista de lo mejor a partir de sus posibilidades. Por consiguiente, como en todos los animales que poseen por naturaleza la capacidad de desplazarse con dos patas, cuando cada una permanece quieta, el peso está en esa, y cuando se mueven hacia delante, el pie que guía por posición no debe estar cargado y, cuando a continuación se produce el avance, el peso debe recaer de nuevo en él; está claro que la pata desde la que se ha flexionado debe estar otra vez recta, permaneciendo fijos el punto correspondiente al pie que es empujado hacia delante y la pantorrilla.

Esto puede ocurrir al mismo tiempo que el animal avanza porque la pierna que guía realiza la flexión hacia delante, pero es imposible si lo realiza hacia atrás. La extensión de la pierna será como en el primer caso si el cuerpo es llevado hacia delante y, como en el segundo, si se lleva hacia atrás. Además, si la flexión fuera hacia atrás, la colocación del pie **[711b]** se realizaría mediante dos movimientos opuestos entre sí; uno hacia atrás y otro hacia delante. Pues en la flexión de la pierna es necesa-

rio llevar el extremo del muslo hacia atrás, y que la pantorrilla mueva desde el punto de flexión el pie hacia delante. Pero como la flexión es hacia delante no tendrá lugar el avance descrito por movimientos opuestos sino por uno solo hacia delante.

Así pues, el hombre, al ser bípedo y realizar el desplazamiento por naturaleza con las piernas, flexiona sus piernas hacia delante por la causa mencionada, y los brazos en sentido cóncavo lógicamente. Pues si los doblase al contrario serían inútiles para el uso de las manos y la toma del alimento[646].

Los cuadrúpedos vivíparos necesariamente flexionan las patas delanteras hacia fuera por la misma causa que los hombres, porque estas guían su marcha y están en la parte delantera del cuerpo. En esto, pues, se asemejan. Por eso también, los cuadrúpedos flexionan las patas hacia delante de la forma descrita. Pues al ser así su flexión, podrán levantar mucho los pies, en cambio, si las flexionasen en sentido contrario los levantarían a poca distancia del suelo porque el muslo entero y la articulación de donde nace la pantorrilla se hallarían debajo del estómago. Respecto a las patas traseras, si la flexión fuese hacia delante, la elevación de los pies sería igual a la de los pies delanteros (pues para estos sería pequeña con relación a la elevación de las patas puesto que el muslo y la articulación de ambas caería bajo la zona del estómago), en cambio, si la flexión fuese hacia atrás, tal como de hecho es, no tendrían ningún impedimento para la marcha en tal movimiento de los pies. Además, para los animales que amamantan es necesario o al menos mejor para dicha función

---

[646]Cf. *PA* 687a 6 y ss., donde se afirma que el hombre no es que sea inteligente por tener manos, sino que tiene manos por ser inteligente. Si las manos están al servicio de la inteligencia, la peculiar flexión de los brazos, así como la marcha bípeda, lo están al servicio del mejor uso de las manos y, en definitiva, de la forma de vida propia del ser humano.

que las patas se flexionen así. Pues si realizasen la flexión hacia dentro no resultaría fácil tener las crías bajo ellos y protegerlas.

Capítulo 13

[712a] Habiendo cuatro formas de flexión por pares (las patas delanteras y traseras deben flexionar o en dirección cóncava, como en A, o por el contrario, en dirección convexa, como en B, o de forma inversa, es decir, no en la misma dirección sino las delanteras en dirección convexa y las traseras en dirección cóncava como en C, o al contrario, por un lado convexas entre sí y por otro cóncavas hacia fuera, como ocurre en D) ningún bípedo ni cuadrúpedo se flexiona como en A o en B; como en C lo hacen los cuadrúpedos; como en D ningún cuadrúpedo salvo el elefante[647], y el hombre en cuanto a los brazos y las piernas: dobla los brazos en sentido cóncavo y las piernas en sentido convexo.

En los hombres los miembros realizan siempre la flexión en dirección opuesta alternativamente, por ejemplo: el codo flexiona en dirección cóncava y la muñeca en dirección convexa y de nuevo en dirección convexa el hombro. De igual manera, en las piernas, el muslo flexiona en dirección cóncava, la rodilla en dirección convexa y el pie, por el contrario, en dirección cóncava. Y es evidente que los miembros inferiores flexio-

---

[647]Este pasaje estaba apoyado por un gráfico con las cuatro combinaciones posibles: A) los miembros anteriores y posteriores tienen flexión cóncava, B) tanto los anteriores como los posteriores tienen flexión convexa, C) los anteriores convexa y los posteriores cóncava y D) los anteriores cóncava y los posteriores convexa. Todas estas son posibilidades teóricas, pero sólo dos de ellas, C y D, se ven instanciadas en los animales existentes. No obstante, en *HA* 498a 13 y ss. afirma que ovíparos, como el cocodrilo y el lagarto flexionan según la combinación A. Cf. también *HA* 498b 5 y ss.

nen de forma contraria a los superiores. Pues el principio flexiona en direcciones opuestas, el hombro en sentido convexo y el muslo, cóncavo. Por eso también, el pie lo hace en dirección cóncava mientras que la muñeca, en dirección convexa.

Capítulo 14

Las flexiones de los miembros se producen de este modo y por las causas citadas y los miembros posteriores se mueven en diagonal en relación con los delanteros[648]: después de la pata delantera derecha mueve la izquierda trasera. La razón es que si moviesen al mismo tiempo y en primer lugar las delanteras el paso se interrumpiría o caería hacia delante como arrastrando las patas traseras. Además, tal movimiento no sería marcha sino salto. Y es difícil realizar un desplazamiento continuo saltando. Prueba de esto es que actualmente los caballos que realizan el movimiento de esta manera, como los que van en procesión, se cansan rápidamente. Por eso no realizan el movimiento separadamente con las **[712b]** de delante y las de atrás. Y si lo hicieran primero con las dos patas delanteras estarían fuera de sus puntos de apoyo y caerían. Por consiguiente, si debe realizar el movimiento de alguna de estas dos maneras o en diagonal y ninguna de aquellas dos es posible, es necesario que se mueva en diagonal[649]. Pues moviéndose así como se ha dicho no pueden padecer ninguna de estas dos cosas. Y por eso los caballos y sus semejantes se mantienen en pie con las patas avanzadas en diagonal y no con las dos derechas o izquierdas al mismo tiempo. Del mismo modo se

[648]Cf. *HA* 490b 4 y 498b 6.
[649]Cf. *HA* 498b 9 y ss.

mueven también aquellos que poseen más de cuatro pies, pues siempre entre cuatro patas sucesivas las de detrás se mueven en diagonal con relación a las de delante. Se ve claro en los que se mueven despacio. Los cangrejos también se mueven del mismo modo pues tienen muchos pies. En efecto, éstos siempre se mueven en diagonal en cualquier dirección a la que dirijan su marcha. Este animal realiza el movimiento de una forma particular pues es el único animal que no se mueve hacia delante sino de lado[650]. Pero como "delante" se ha definido por la vista, la naturaleza ha hecho que sus ojos puedan seguir a sus miembros; se mueven hacia un lado por ellos, de manera que, por eso en cierto modo, los cangrejos también se mueven hacia delante[651].

Capítulo 15

Las aves flexionan las patas como los cuadrúpedos. En cierto modo su naturaleza es parecida pues las aves tienen alas en lugar de patas delanteras. Por eso se doblan de la misma manera que en aquellas las patas delanteras, puesto que el principio natural del cambio de movimiento en la marcha procede en éstos de las alas, pues el vuelo es el movimiento propio de estos animales. Por eso, si se le quitasen las alas ningún ave podría sostenerse ni avanzar[652]. Además, al ser bípedo y no estar erguido[653] y tener más ligeras las partes anteriores del cuerpo, es necesario o

[650]Cf. *HA* 526a 9-10, 527b 8.
[651]Aristóteles contrapone aquí las direcciones del espacio cosmológico a las direcciones del espacio biológico, relativas a cada ser vivo y al modo en que realiza las funciones vitales, como se ha explicado más arriba.
[652]Las alas contribuyen a mantener el equilibrio al andar, las patas al volar.
[653]Cf. *PA* 695a 6.

mejor para poder sostenerse que tenga el muslo situado debajo, tal como lo tiene ahora, quiero decir, colocado por naturaleza hacia atrás. Pero si tenía que ser de esa manera, es necesario que la flexión de la pata sea en **[713a]** sentido cóncavo, como en las patas traseras de los cuadrúpedos, por la misma causa que se ha explicado respecto a los cuadrúpedos vivíparos.

Generalmente las aves y los insectos con alas que vuelan y cuantos nadan en el agua y realizan la marcha por el agua con sus propios órganos, no es difícil ver que es mejor que la conexión de las partes descritas esté en el costado, tal como, de hecho, parece ocurrir en las aves y los insectos con alas. Es lo mismo también en los peces, pues las alas en las aves, las aletas en los peces[654] y las alas en los insectos están adheridas al costado. En efecto, de esta manera podían realizar el movimiento al cortar con más rapidez y más fuerza unos el aire y otros el agua. Y las partes posteriores del cuerpo podían seguir hacia delante al ceder el agua y el aire mientras se transportan.

Los cuadrúpedos ovíparos que viven en madrigueras[655], como los cocodrilos, los lagartos, los lagartos moteados, las tortugas de agua y las de tierra, todos tienen las patas adheridas al costado y dispuestas sobre la tierra, y las flexionan hacia un lado[656] porque así son útiles para facilitar su retraimiento y para sentarse y proteger sus huevos. Como están hacia fuera, es necesario que los muslos realicen la elevación del cuerpo entero

---

[654]El uso de la analogía funcional es frecuente en la biología aristotélica. La función que cumplen las alas en las aves es análoga a la de las aletas en los animales acuáticos, que también se mueven en un medio fluido.
[655]Cf. *HA* 610a 12; *PA* 684a 5.
[656]Aquí Aristóteles se corrige y no afirma, como en *HA* 498a 13-16, que la flexión sea hacia adelante, sino sólo lateral.

ajustándolos y colocándolos bajo ellos mismos. Dado que se produce esto, no pueden flexionarlas de otra manera más que hacia fuera.

Capítulo 16

Se ha dicho antes que los animales no sanguíneos provistos de pies tienen muchos pies y ninguno de ellos es cuadrúpedo. Por eso, era evidente que sus patas, salvo las extremas, estuviesen adheridas al costado y que tuviesen las flexiones hacia arriba y que, evidentemente, estuviesen torcidas hacia atrás. Pues las patas centrales de todos los animales de tal clase deben ser no sólo las que guían sino también las que siguen. Por tanto, si estuvieran debajo de ellos tendrían que tener la flexión tanto hacia delante **[713b]** como hacia atrás, hacia delante porque guían y hacia atrás porque siguen. Pero como ellos tienen que hacer ambas cosas, están torcidas y tienen la flexión hacia el lateral excepto las extremas. Estas, como son mejores por naturaleza, unas siguen y otras guían. Además también se doblan de esa manera por la multitud de patas: de esa manera les causarían menos estorbo en la marcha y no chocarían. La deformación hacia fuera de sus patas se debe a que todos o la mayoría viven en madrigueras, y los que viven de esta manera no pueden ser altos.

Los cangrejos, entre los animales con muchos pies, son los de naturaleza más extraña, pues no realizan la marcha hacia delante sino que, como se ha dicho antes, son los únicos animales que tienen muchas patas que guían[657]. La razón de esto es la dureza de sus pies y que no los utilizan pa-

---

[657]Cf. *HA* 490b 5 y ss.

ra nadar sino para andar: caminan constantemente[658]. Así pues, las flexiones de todos los animales con muchos pies son hacia el lateral, como las de los cuadrúpedos que viven en madrigueras. Tales son, por ejemplo, los lagartos, los cocodrilos y la mayoría de los ovíparos. La razón es que unos viven en la madriguera durante la puesta y otros, incluso durante toda su vida.

Capítulo 17

Sin embargo, los miembros de otros se tuercen hacia fuera porque son blandos, pero los pies de las langostas, que son duros, son para nadar y no para caminar[659]. La flexión de los cangrejos es lateral y no se tuerce hacia fuera como en los ovíparos cuadrúpedos no sanguíneos y los de muchos pies, porque sus miembros son de piel dura y semejantes a una concha al no tener la capacidad de nadar ni vivir en una madriguera, pues vive en el suelo. Y, además, es de forma redondeada y no tiene cola como la langosta pues a las langostas les sirve para nadar, y éste no puede nadar. Y es el único animal que tiene el costado semejante a la parte posterior porque tiene muchos pies que guían. La razón es que **[714a]** no las dobla hacia delante ni se tuercen hacia fuera. El motivo de que no se tuerzan hacia fuera se ha explicado antes, la dureza y semejanza a una concha de su piel. Es necesario, por eso, que avancen con to-

---

[658]El autor se refiere a que incluso dentro del agua andan sobre el fondo más que nadan.

[659]Las langostas (según se afirma en *HA* 490a 2 y ss. y aquí mismo algunas líneas más abajo) nadan principalmente gracias a su cola. Hay que entender que las patas (que siguen siendo consideradas como tales y no como aletas) son de tal forma que pueden contribuir a la natación, pero no son los miembros que impulsan al animal cuando nada.

das y hacia el lateral porque la flexión es lateral, y con todas las patas porque los pies quietos molestarían a los que se mueven.

Los peces semejantes al mero nadan como andan los tuertos, pues su naturaleza está torcida[660]. Las aves palmípedas nadan con los pies y, por el hecho de tomar aire y respirar, son bípedos y, por el hecho de vivir en el agua son palmípedas, pues siendo así sus patas las usan en lugar de aletas. Tienen las patas no como las demás aves, en el centro, sino más bien detrás. Como sus patas son cortas, estando detrás les son útiles para nadar. Tal clase de aves tiene las patas cortas porque lo que la naturaleza ha quitado de la longitud de las patas lo ha añadido a los pies[661], pues son más útiles siendo anchas que largas, para apartar el agua cuando nadan.

Capítulo 18

Es razonable que los alados tengan pies y los peces, no, pues para los primeros la vida transcurre en tierra firme y no pueden permanecer siempre en el aire, de modo que necesitan tener pies. En cambio, los peces viven en el agua y toman agua, no **[714b]** aire. Por lo tanto, las aletas les son útiles para nadar mientras que los pies, no. Y si tuvieran ambos, no serían sanguíneos. Las aves, en cierto modo, son parecidas a los peces. En efecto, las aves tienen las alas arriba y los peces tienen dos aletas en la parte delantera. Las aves tienen los pies en la parte inferior y la

---

[660]Es decir, son asimétricos.

[661]Principio de compensación que Aristóteles enuncia y utiliza con frecuencia en su obra biológica (cf. *PA* 652a 31, 658a 35 y ss., 694b 18 y ss.).

mayoría de los peces tienen aletas en la parte inferior[662] y cercana a la anterior, y las unas tienen cola y los otros, aleta caudal[663].

Capítulo 19

Respecto a los testáceos, se podría cuestionar cuál es su movimiento y de dónde procede éste si no tienen derecha e izquierda; pero es evidente que se mueven. Es preciso clasificar a todo este género bien como mutilado, es decir que se mueve de la misma manera que si se le cortasen las patas a un animal con pies, bien como la foca y el murciélago, pues éstos son cuadrúpedos pero están mal[664]. Los testáceos se mueven, pero se mueven *contra natura*. No son móviles[665], pero en relación con los estables y fijos se pueden mover, y en relación con los que andan son estables.

Los cangrejos tienen inhabilitada la derecha, pues evidentemente la tienen. Lo demuestra la pinza. En efecto, es mayor y más fuerte la derecha cuando se pretende diferenciar las patas derechas y las izquierdas[666].

---

[662]Cf. *PA* 695b 26 y ss.

[663] Aristóteles diferencia en este caso la cola del ave οὐροπύγιον de la cola de los peces οὐραῖον, aunque ambos sustantivos están formados sobre la misma raíz y, según esta afirmación, parecen cumplir idéntica función.

[664] No especifica si los considera mal formados o simplemente atrofiados. Sobre este tipo de animales habla también en *HA* 498a 32; *PA* 697b 1 y ss.; *GA* 737a 25 y ss.

[665]Cf. *HA* 487b 6 y ss.

[666]Cf. *PA* 684a 25-35.

Así pues, lo referente a las partes de los animales y entre otras, las relacionadas con la marcha y todo desplazamiento, es de esta manera. Una vez definido esto, hay que examinar a continuación el alma[667].

[667]Esta frase conclusiva nos sirve para confirmar la conexión del presente tratado con *PA* y *DA*.

Índice de animales

Índice de partes

Índice de nombres propios

[Anexo I]

Cronología

Año **1** de la Olimpiada **99** (384-3 a.C.)	*Nace Aristóteles en Estagira*
A. **1 /** O. **101** (375-6 a.C.)	*Aristóteles visita Atenas con su padre (?)* *En esta época la familia se traslada a Pela, capital de Macedonia*
3/102 (370-69)	Muere Amintas III de Macedonia, padre de Alexandros, Pérdicas y Filipo. Le sucede su hijo Alexandros II
4/102 (369-8)	Revuelta en Macedonia: Ptolomeo Alorus arrebata el poder a Alexandros II *Es probable que por entonces murieran los padres de Aristóteles. Él es acogido por su hermana Arimneste y su cuñado Proxeno*
1/103 (368-7)	*Aristóteles se traslada a Atenas. Comienza su estancia en la **Academia** platónica*
4/103 (365-4)	Macedonia: vuelve la línea dinástica con Pérdicas III Atenas: Platón regresa de su segundo viaje a Sicilia
4/104 (361-60)	Tercer viaje de Platón a Sicilia

1/105 (360-59)	Muere Pérdicas III. Su hermano Filipo es nombrado regente
4/105 (357-6)	Filipo II es coronado rey de Macedonia. Se casa con Olimpia
3/106 (354-3)	*Muere Eudemo de Chipre, amigo de juventud de Aristóteles*
1/108 (348-7)	Filipo destruye la ciudad de Olinto, antes había destruido Estagira *Aristóteles sale de Atenas. Comienza la época de los **viajes*** Muere Platón (probablemente en este orden)
2/108 (347-6)	*Aristóteles se reune en Asos con Teofrasto y Calístenes*
4/108 (345-4)	*Aristóteles con sus colaboradores se traslada a Mitilene*
2/109 (343-1)	*Aristóteles se desplaza a Mieza, en Macedonia, donde ejerce como preceptor de Alejandro, el hijo de Filipo*
1/110 (340-39)	*Muere Hermias de Atarneo. Aristóteles se casa con Pitias. Probablemente por entonces adopta a Nicanor, el hijo de Arimaneste y Proxeno. Se establecen en Estagira*
3/110 (338-7)	Filipo vence a los griegos en Queronea. Se convierte en líder hegemónico
1/111 (336-5)	Nace la hija de Aristóteles, Pitias. Muere su esposa Filipo es asesinado y le sucede su hijo Alejandro

	(Alejandro Magno) Por esta época Aristóteles se une a Herpilis
2/111 (335-4)	Los griegos se sublevan y Alejandro responde destruyendo Tebas Aristóteles se establece de nuevo en Atenas. Comienza su labor en el Liceo Nace Nicómaco, hijo de Aristóteles y Herpilis
3/111 (334-3)	Alejandro parte hacia Asia, y con él Calístenes, sobrino y colaborador de Aristóteles
2/113 (327-6)	Calístenes es ejecutado por orden de Alejandro, quien ha conquistado ya la mayor parte de su imperio
1/114 (324-3)	Muere Alejandro en Babilonia
2/114 (323-2)	Aristóteles sale de Atenas hacia su exilio en Calcis de Eubea Antípatro, gobernador de Macedonia, se enfrenta a los atenienses, es sitiado en Lamia
3/114 (322-1)	Muere Aristóteles en Calcis de Eubea Teofrasto se hace cargo del Liceo Antípatro vence a los atenienses en Cranón

[Anexo II]

Obras de Aristóteles

II.1.- Las obras de Aristóteles, a pesar de que fueron escritas originariamente en griego, se citan frecuentemente por su título latino o bien en abreviatura. Se suele utilizar como numeración estándar la de la edición de Bekker (1831).

Título latino	**Título español**	**Abreviaturas más frecuentes**
Categoriae	Categorías	Cat., Catg.
De Interpretatione	Sobre la interpretación	De Int., Int., DI
Analytica Priora	Analíticos primeros	An. Pr., APr., Pr. An.
Analytica Posteriora	Analíticos Posteriores	An. Post., APo., APst., Post. An.
Topica	Tópicos	Top.
De Sophisticis Elenchis	Sobre las refutaciones Sofísticas	SE, Soph. El.

Organon	Organon (título conjunto para los seis tratados anteriores)	
Physica	Física	Phys.
De Caelo	Sobre el cielo	GC, De Gen. Et Corr.
De Generatione et Corruptione	Sobre la generación y la corrupción	De Cael., DC, Ca-el.
Meteorologica	Meteorología	Meteor., Metr.
De Anima	Sobre el alma	An., De An., DA
De Sensu et Sensibi-libus	Sobre la sensación y lo sensible	Sens., SS
De Memoria et Re-miniscentia	Sobre la memoria y la reminiscencia	Mem., Mem. Et Rem.
De Somno et Vigilia	Sobre el sueño y la vigilia	Somn., Somn. Et Vig.
De Insomniis	Sobre los sueños	Insomn.
De Divinatione per Somnum	Sobre la adivinación mediante los sueños	Div., Div. Somn.
De Longitudine et Brevitate Vitae	Sobre la vida larga y breve	Long., Long. Vit.
De Juventute et Se-nectute	Sobre la juventud y la vejez	Juv.

De Respiratione	Sobre la repiración	Resp.
Parva Naturalia	Pequeños tratados de historia natural (título conjunto que se da a los ocho tratados anteriores)	PN
Historia Animalium	Historia de los animales	Hist. An., HA
De Partibus Animalium	Sobre las partes de los animales	PA, Part. An.
De Motu Animalium	Sobre el movimiento de los animales	MA
De Generatione Animalium	Sobre la generación de los animales	GA
De Incessu Animalium	Sobre la locomoción de los animales	IA
Metaphysica	Metafísica	Met., Metaph.
Ethica Nicomachea	Ética nicomáquea	Eth. Nic., EN
Ethica Eudemia	Ética eudemia	Eth. Eud., EE
Magna Moralia	Gran ética	MM
Politica	Política	Pol.
Rhetorica, Ars Rhetorica	Retórica	Rhet.
Poetica	Poética	Poet.

Atheniensium res-publica	La constitución de Atenas	
Oeconomica	Económicos	

II.2.- Sólo nos han llegado fragmentos de los siguientes textos:

Grillo o sobre la retórica, Simposio, Sofista, Eudemo o sobre el alma, Nerinto, Menéxeno, Erótico, Protréptico o exaltación de la filosofía, Sobre la riqueza, Sobre la oración, Sobre la nobleza de nacimiento, Sobre el placer, Sobre la educación, Sobre la monarquía, Alejandro o sobre las colonias, Político, Sobre los poetas, Sobre la filosofía, Sobre la justicia, Problemas, Divisiones, Huellas para argumentaciones, Sobre los contrarios, Sobre el bien, Sobre las ideas, Sobre los pitagóricos, Sobre la filosofía de Arquitas, Sobre Demócrito.

II.3.- **Algunas obras de Aristóteles se han perdido**, entre ellas una colección de dibujos o *Planchas anatómicas*, elaborados probablemente durante las sesiones de disección en el Liceo, un libro *Sobre las plantas* y otro *Sobre los animales legendarios*.